

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotanto  
Pekka Lahtinen

Opinnäytetyö

## **Haja-asutusalueiden jätevesien käsittely**

Työn ohjaaja TkL Jouko Lähtenmäki  
Tampere 5/2010

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotanto

Työn tekijä	Pekka Lahtinen
Työn nimi	Haja-asutusalueiden jätevesien käsittely
Sivumäärä	36 sivua + liitteet 3 kappaletta (23 sivua)
Valmistumisaika	06/2010
Työn ohjaaja	TkL Jouko Lähteenmäki

---

## Tiivistelmä

Työn tarkoituksena oli selvittää uuden jätevesiasetuksen sisältöä sekä erilaisten käsittelyjärjestelmien toimintaperiaatteita kuluttajanäkökulmasta. Järjestelmien viimeinen uudistamispäivä on vuoden 2013 loppuun mennessä, minkä vuoksi järjestelmien uudistamisessa tulee olemaan vielä paljon töitä.

Olemassa olevasta jätevesijärjestelmästä on pitänyt tehdä selvitys, joka on pyydettäessä esitettävä viranomaiselle. Uudesta järjestelmästä on tehtävä rakennusviranomaiselle suunnitelma, jonka sisältöä käsitellään tässä työssä. Tarjolla on monenlaisia järjestelmiä, minkä vuoksi kuluttajilla on epätietoisuutta itselle sopivimmasta vaihtoehdosta. Työ antaa tietoa tarvittavista toimenpiteistä ja erilaisten järjestelmien sopivuudesta erilaisiin kohteisiin.

Kirjallisuustutkimuksen lisäksi työn keskeisenä tuloksena on ollut jätevesisuunnitelmien teko kahteen eri kohteeseen, jotka kuuluvat Kylätalot kuntoon -hankkeeseen. Kohteet ovat Pirkanmaalla sijaitsevia yhteisiä kylätaloja, joiden käyttö on vaihtelevaa ja järjestelmän toimivuus on todella tärkeää. Hankkeiden jätevesisuunnittelussa päädyttiin Viialan Metsälinnan osalta umpisäiliöön sekä keittiövesien maahanimeyttämiseen ja Västälän Voimassa päädyttiin kaikki vedet käsittelevään maasuodattamoon.

TAMK University of Applied Sciences  
Construction Technology  
Construction management

Writer	Pekka Lahtinen
Thesis	Handling of the waste waters of sparsely populated areas
Pages	36 pages + 3 appendices (23 pages)
Graduation time	06/2010
Thesis Supervisor	Jouko Lähteenmäki

---

## Abstract

Purpose of this study was to examine the contents of the regulation of the new sewage treatment systems as well as different operating principles of the consumer perspective. Systems of the last renewal is the end of 2013, which is why reform of the systems will be still a lot of work.

Existing sewage system shall have been made a statement which is submitted to the Authority on request. The new system has made the building authority of the plan, which deals with the content of this work. There is a wide range of systems, which is why consumers have uncertainty about the most appropriate option for yourself. The study gives information on the measures necessary for the various systems and the suitability of different destinations.

The study of literature in addition to the work of a key result has been a sewage planning is two different receptors, which fall within the Village Companies condition of project. Destinations are located in Pirkanmaa common village houses, the use of which is varied and the functioning of the system is really important. Wastewater projects in the planning resulted in Viialan Metsälinna sealed container and for the kitchen water an infiltration Västilän Voima resulted in all the waters of dealing example sand filter.

---

Keywords	waste water, sparsely populated areas
----------	---------------------------------------

# Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Jätevesien käsittelyn historiaa .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Jätevesiasetuksen määräykset haja-asutusalueen jätevesille.....</b>	<b>7</b>
3.1	Kuormituksen muodostuminen .....	7
3.2	Asetukseen tulevia mahdollisia muutoksia .....	9
<b>4</b>	<b>Jäteveden muodostumisen mitoitus.....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Jäteveden käsittelyjärjestelmät ja niiden mitoitus .....</b>	<b>11</b>
5.1	Saostussäiliöt.....	11
5.1.1	Mitoitus .....	12
5.1.2	Huolto.....	13
5.2	Maahanimeyttämö.....	13
5.2.1	Mitoitus .....	15
5.2.2	Huolto.....	16
5.3	Maasuodattamo .....	17
5.3.1	Mitoitus .....	19
5.3.2	Huolto.....	19
5.4	Imeytyskuoppa ja -kaivo.....	20
5.4.1	Imeytyskuopan ominaisuudet.....	20
5.4.2	Imeytyskaivon ominaisuudet .....	21
5.4.3	Huolto.....	21
5.5	Pienpuhdistamot.....	21
5.5.1	Puhdistustulokset .....	22
5.5.2	Mitoitus .....	22
5.5.3	Huolto.....	23
5.6	Umpisäiliöt.....	23
5.7	Yhteisratkaisut .....	24
5.8	Muita vaihtoehtoja .....	25
5.9	Järjestelmien vertailua.....	25
<b>6</b>	<b>Jätevesisuunnitelman vaatimukset .....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>Jätevesisuunnitelmien esimerkit .....</b>	<b>28</b>
7.1	Viialan Metsälinna .....	28
7.2	Västilän Voima.....	29
<b>8</b>	<b>Esimerkkikohteista saadut tulokset .....</b>	<b>30</b>
8.1	Viialan Metsälinna .....	30
8.2	Västilän Voima.....	33

**Lähteet**

**Liitteet**

# 1 Johdanto

Suomessa viemäriverkoston ulkopuolella asuu vakituisesti noin miljoona ihmistä. Tämän lisäksi nykyaikaisilla kesämökeillä on kaikki samat vesikalusteet kuin vakituksissa asunnoissa. Työn tarkoituksena oli selvittää voimaantulleen haja-asutusalueiden jätevesiasetuksen merkitystä yksittäisen ihmisen kannalta ja kartoittaa, mitä eri järjestelmävaihtoehtoja on olemassa. Työssä ei kuitenkaan syvennytä itse puhdistustapahtumaan vaan käytännön toimenpiteisiin.

Vuonna 2004 astui voimaan valtioneuvoston asetus haja-asutusalueiden talousvesien käsittelystä, jonka mukaan vesihuoltolaitosten viemäriverkkoihin kuulumattomien kiinteistöjen jätevesistä tulee poistaa 85 % kokonaisfosforista, 90 % orgaanisesta aineesta ja 40 % kokonaistypestä. Jos kiinteistö sijaitsee alueella, jolle on kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä määritelty lievemmat vaatimukset, voidaan jätevesien puhdistuksessa soveltaa seuraavia lukuja: 80 % orgaanisesta aineesta, 70 % kokonaisfosforista ja 30 % kokonaistypestä. Vaatimukset tulee täyttää vuoteen 2014 mennessä. (Valtioneuvoston asetus 11.6.2003/542.)

Vuonna 2003 Ympäristöministeriön muistiossa arvioitiin jätevesijärjestelmien uusimista tai saneerausta vaativille kiinteistöille muodostuvan keskimäärin noin 3000 euron lisäkustannus kustannusten vaihdellessa 500-6000 euron välillä. (Kaarikivi-Laine 2003, 29.)

Tällä hetkellä on kuitenkin yleisesti tiedossa, että jätevesijärjestelmien uusimiskustannukset nousevat merkittävässä osassa kiinteistöjä yli 10 000 euron. Näyttää myös siltä, että suurinta osaa haja-asutusalueen jätevesijärjestelmistä ei uusita asetuksen vaatimusten mukaisiksi vuoteen 2014 mennessä joko tarkoituksella tai tietämättömyydestä johtuen.

## 2 Jätevesien käsittelyn historiaa

Haja-asutusalueilla on yleisesti aina 1950-luvulle asti kannettu käytettävä vesi sisälle ja käytössä on ollut ulkokäymälä sekä ulkosauna. Lisäksi on asuttu lähellä järviä, jolloin pyykit ja peseytyminen on hoidettu kesäisin järvessä. Tuolloin on jätevesien tuotto ollut minimaalista nykypäivään verrattuna, koska käymälän jätteet on kompostoitu ja käytetty esimerkiksi lannoitteena ja peseytymisestä syntyneet vedet on imeytetty maahan.

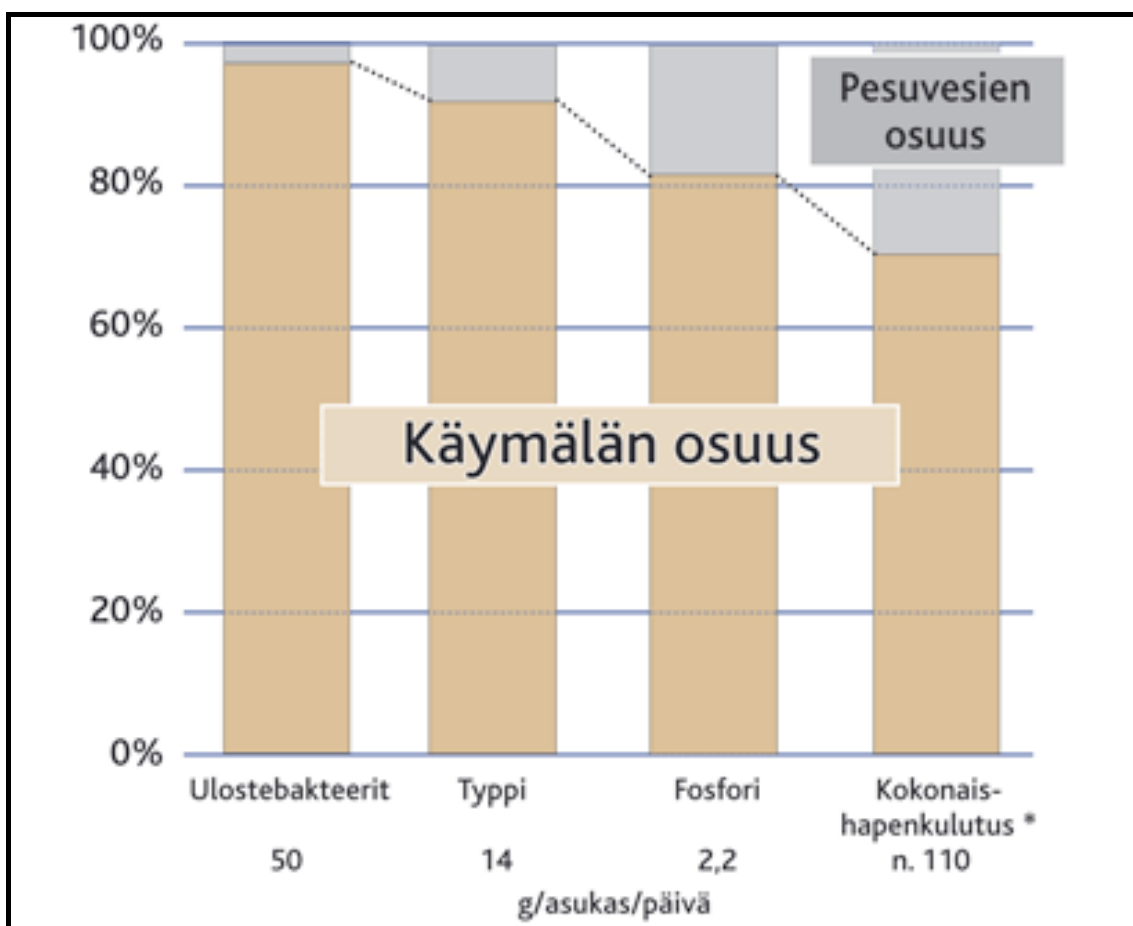
Sisäkäymälöiden yleistyttyä täytyi alkaa miettiä jätevesien sijoitusta. Yleisimpiä ratkaisuja oli saostuskaivo, johon käymälän vedet johdettiin. Saostuskaivossa kiintoaine jää kaivoon ja nesteet imeytetään maaperään tai alkuaikoina avo-ojaan. Aluksi oli yksi saostuskaivo, mutta myöhemmin siirryttiin 2- ja 3-osaisiin saostuskaivoihin, joiden toiminta oli varmempaa, eikä tyhjennystä tarvinnut tehdä niin usein. Kaivojen tyhjennys oli yleisesti jonkun kyläläisen toimesta, joka sitten levitti lietteen pelloilleen. Pellot rajoituivat usein vesistöön tai ainakin peltojen laskuojat johtivat läheiseen järveen, minkä vuoksi järvien rehevöityminen on ollut runsasta peltojen läheisyydessä. Tämä oli yleinen käytäntö haja-asutusalueilla aina vuoteen 2004 saakka.

### 3 Jätevesiasetuksen määräykset haja-asutusalueen jätevesille

Jokaisella kunnalla on hieman erilainen näkökanta asetukseen, mutta yleisin kanta on esitetty seuraavasti. Jos vesi kannetaan tai pumpataan käsin sisään, jätevesiä syntyy vähän. Tällöin jätevedet voidaan imeyttää esimerkiksi imeytyskaivoon tai -pesäkkeeseen. Jos asuntoon tai mökkiin tulee painevesi, tarvitaan jäteveden käsittelyjärjestelmä, vaikka veden käyttö olisi vähäistä.

#### 3.1 Kuormituksen muodostuminen

Vessavedet muodostavat suurimman osan haja-asutusalueen jätevesien kuormituksesta. Jätevesiasetuksessa mainittujen typen ja fosforin osalta vessavedet käsittävät yli 90 % ja yli 80 % kuormituksesta (kuvio 1).



Kuvio 1: Käymälävesien ja harmaidenvesien osuus jätevesikuormasta (Suomen vesien-suojeluyhdistysten liitto ry 2010)

Asetuksen mukaan olemassa olevasta jätevesijärjestelmästä on tehtävä selvitys, josta voidaan luotettavasti arvioida järjestelmän kuormitus ympäristöön (liite 1). Yleisesti selvityksen sisältönä on ollut käytettävän järjestelmän tiedot ja asemapiirustus, josta selviää järjestelmän sijainti sekä perusvesikaivoon, että rakennukseen nähden. Vesikäymälän sisältävissä kiinteistöissä selvitys oli tehtävä kahden vuoden kuluessa asetuksen voimaantulosta ja ilman vesikäymälää oleville kiinteistöille selvitys ja hoito-ohje oli tehtävä viimeistään neljän vuoden kuluessa. Selvitys säilytetään kiinteistöllä ja esitetään viranomaiselle pyydettäessä. (A 11.6.2003/542.)

Kun rakennetaan uusi jätevesijärjestelmä tai vanhan toimintaa tehostetaan, täytyy järjestelmästä laatia suunnitelma, joka liitetään rakennus- tai toimenpidelupa-hakemukseen tai rakentamista koskevaan ilmoitukseen. Tarvittava lupamenettely vaihtelee kunnittain. Laadittu suunnitelma vastaa samalla asetuksen vaatimaa jätevesiselvitystä. (A 11.6.2003/542.)

Suunnitelman on perustuttava rakennuskohteen riittäviin maaperätutkimuksiin sekä pinta- ja pohjavesiolosuhteiden ja talousvesikaivojen paikkojen selvityksiin. Järjestelmä mitoitetaan jäteveden laadun ja kuormituksen perusteella. Suunnitelmassa esitetään järjestelmän rakenne ja toimintaperiaate sekä arvio saavutettavasta käsittelytuloksesta ja jätevesien aiheuttamasta ympäristökuormituksesta. Suunnitelman tulee olla riittävän yksityiskohtainen, jotta sen perusteella voidaan rakentaa vaatimukset täyttävä jätevesijärjestelmä. Uudesta jätevesijärjestelmästä on tehtävä käyttö- ja huolto-ohjeet. Ohjeissa tulee kuvata järjestelmän ylläpito ja sen edellyttämät toimenpiteet, kuten säännöllistä hoitoa, huoltoa ja tarkkailua vaativat kohteet. Kun jätevesijärjestelmän toimintaa tehostetaan tai tehdään muita muutoksia, myös käyttö- ja huolto-ohjeet on pidettävä ajan tasalla. (A 11.6.2003/542.)



### **3.2 Asetukseen tulevia mahdollisia muutoksia**

Haja- asutusten jätevesien käsittelyn käytännön toteuttamisessa on törmätty erilaisiin ongelmiin, kuten vanhusten asuessa kiinteistössä. Taloudellinen investointi saattaa nousta monille ihmisille liian suureksi. Tämän vuoksi hallintoneuvos Lauri Tarasti esitti, että kiinteistössä asuvat yli 70-vuotiaat vapautettaisiin uusilta toimilta, jotka siirtyisivät seuraavalle omistajalle. Lykkäystä voisi saada myös, kun kiinteistöltä vaadittavat uudistukset ovat kalleutensa tai teknisen vaativuutensa takia kohtuuttomia. Asetuksen vaatimiin toimenpiteisiin ei myöskään tarvitsisi ryhtyä alueilla, joissa viemäriverkon rakentaminen aloitetaan ennen vuotta 2018. (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelyvaatimusten toimeenpanosta vuosina 2010 – 2017.)

## 4 Jäteveden muodostumisen mitoitus

Jätevesiasetuksen mukaan mitoituksessa käytetään varsin yksinkertaista laskentakaavaa. Huoneistoalan neliömetrit jaetaan luvulla 30, mitoitus tehdään kuitenkin aina vähintään viidelle hengelle. Vesilaitosten verkostojen mitoituksen perustana on maaseudulla 150–250 litraa päivässä asukasta kohden ja kaupungissa vastaavat luvut ovat 250–350. Nämä arvot pitävät sisällään asutuksen, palvelut, teollisuuden, yleisen käytön sekä vuotovedet. Yhden kiinteistön tapauksessa vedenkulutus asukasta kohti jää usein jopa alle 150 litran. Seuraavassa on esitetty esimerkki jäteveden määrän laskemisesta. (RIL 124-2 Vesi-huolto II 2004.)

- Huoneistoala 180 m<sup>2</sup>
- Asukasluku  $180\text{m}^2/30 = 6$  henkilöä
- Virtaama 6 henkilöä x 150 l/vrk= 900 l/vrk

Kun tiedetään jokaisen asukkaan tuottavan tietty määrä tyypeä, fosforia ja muita orgaanisia aineita, saadaan laskettua kokonaismäärä päivää kohden. Tästä taas voidaan laskea luontoon pääsevä määrä vähimmäispuhdistusmäärillä (taulukko 1).

Taulukko 1: Jäteveden kuormitus ympäristöön

Kuormituksen alkuperä	Orgaaninen aine		Fosfori		Typpi	
	g/p d	%	g/p d	%	g/p d	%
Uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
Virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
Muu	30	60	0,4	20	1	10
Kuormitusluku	50	100	2,2	100	14	100
<b>Vähentämisvaatimus</b>		<b>90</b>		<b>85</b>		<b>40</b>
Ympäristöön päästettävä osuus	5		0,33		8,4	
Kuormitus 6 käyttäjällä	300		13,2		84	
<b>Vähimmäisvaatimus</b>		<b>&gt;90</b>		<b>&gt;85</b>		<b>&gt;40</b>
Ympäristöön pääsevä osuus	30		1,98		50,4	

## 5 Jäteveden käsittelyjärjestelmät ja niiden mitoitus

Asetuksen voimaantulon jälkeen on uusia laitevalmistajia tullut markkinoille runsaasti, mutta lähes kaikkien laitteistot perustuvat samoihin puhdistusmenetelmiin pieniä yksityiskohtia lukuun ottamatta. Seuraavassa on esitetty peruseriaatteet siitä kuinka jätevedet voidaan lajitella:

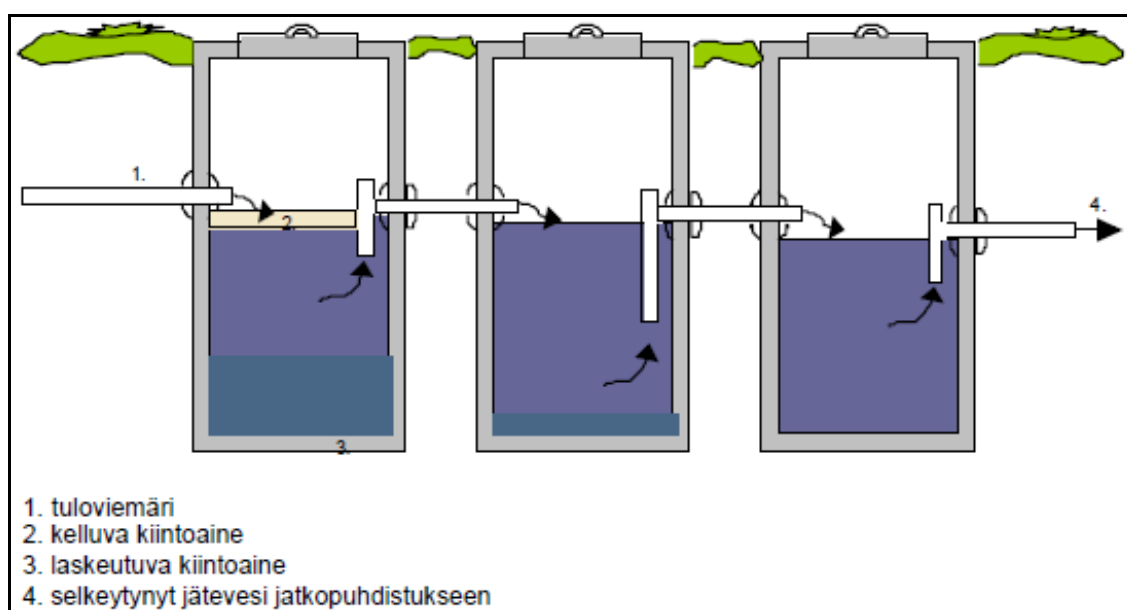
- Kaikki jätevedet yhdessä, jolloin vaihtoehtoja ovat
  - saostussäiliökäsittely + maaperäkäsittely
  - saostussäiliökäsittely + laitepuhdistamo
  - laitepuhdistamo
  - umpisäiliöön johtaminen.
- WC-jätevedet ja harmaat jätevedet erillään:
  - Rakennetaan kuiva- tai kompostikäymälä ja toteutetaan edelleen käymäläjätteiden kompostointi, harmaat jätevedet johdetaan tällöin saostussäiliökäsittelyn jälkeen maaperäkäsittelyyn tai laitepuhdistamoon.
  - Käymäläjätteet johdetaan umpisäiliöön ja harmaat jätevedet saostussäiliökäsittelyn jälkeen maaperäkäsittelyyn tai laitepuhdistamoon.

Käsittelymenetelmän valinta riippuu valittavasta käymälätyypistä, jäteveden määrästä ja maaperästä. Vähävetisen käymälän valinnalla pystytään huomattavasti pienentämään syntyvän jäteveden määrää. Kompostikäymälän valinta taas vähentää sekä syntyvän jäteveden määrää että sen haitallista koostumusta. Joillakin ranta-alueilla vesikäymälän rakentaminen on myös kaavassa kielletty. Seuraavissa luvuissa on kerrottu eri jätevesijärjestelmien ominaisuuksia, mitoitusta ja huoltotoimenpiteitä. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

### 5.1 Saostussäiliöt

Lähes kaikissa haja-asutuksien jätevesien käsittelyjärjestelmissä jäteveden esikäsittelyyn tarvitaan kaksi- tai kolmiosainen saostussäiliö, jota on yleisesti käytetty pelkästään ennen asetuksen voimaantuloa (kuvio 2). Saostussäiliössä jätevedestä erotetaan laskeutuva ja kelluva kiintoaine, jolloin varsinaisten käsittelyjärjestelmien kuormitus vähennee. Jäteveden viipymän saostussäiliössä on oltava noin 2-3 vuorokautta riittävän kiin-

toaineen erottumisen takaamiseksi. Oikein rakennettu ja hoidettu saostussäiliö vähentää jäteveden kiintoainemäärää noin 70 %. Orgaanisen aineen, fosforin ja typen määrät vähenevät noin 10-20 %. Saostussäiliö ei siis yksinään riitä puhdistamaan jätevettä riittävästi. Saostussäiliö on tyhjennettävä vähintään 1–2 kertaa vuodessa. Saostussäiliön liete on kuljetettava kunnalliselle puhdistamolle käsiteltäväksi. Tyhjennyksen jälkeen saostussäiliön ensimmäinen osa tulee täyttää vedellä, jotta säiliöiden täyttyessä ei pääse syntymään oikovirtauksia. Oikovirtauksessa jäteveden viipymä ei ole riittävä kevyemmän ja painavamman kiintoaineen erottumiseksi vedestä, vaan ne pääsevät virtaamaan eteenpäin. Saostussäiliöt voivat olla betonista valettuja, betonirenkaista tehtyjä tai muovisia. Nykyään muoviset ovat käytetyimpiä niiden helpon asennettavuuden ja hyvän tiiveyden vuoksi. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)



Kuvio 2: Saostussäiliöiden leikkauskuva (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005)

### 5.1.1 Mitoitus

Betonisten saostussäiliöiden mitoituksessa voidaan soveltaa seuraavia yleisohjeita:

- 3-osainen saostussäiliö kaikille jätevesille
  - tilavuus: henkilömäärä x  $0,3 \text{ m}^3$  +  $0,5 \text{ m}^3$ :n lietetilavuus
  - käytännössä tilavuus vähintään  $2 \text{ m}^3$
- 2-oksainen saostussäiliö pelkille harmaille vesille

- tilavuus: henkilömäärä x 0,24 m<sup>3</sup> + 0,5 m<sup>3</sup>
- kuitenkin vähintään 1,5 m<sup>3</sup>
- Saostussäiliön ensimmäisessä osassa on oltava noin puolet koko tilavuudesta. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

### 5.1.2 Huolto

Saostussäiliöt eivät tarvitse lietepatjan tarkkailun lisäksi huoltotoimenpiteitä, koska niissä ei ole kulumia osia. Seuraavat toimenpiteet ovat säiliöiden tyhjennykseen liittyviä asioita, eikä niistä voi välttyä kuin kunnallisessa viemäröinnissä.

- Kaikille jätevesille rakennetut saostussäiliöt on tyhjennettävä vähintään kerran vuodessa, kuitenkin viimeistään kun lietepatja ensimmäisessä kaivossa ulottuu 10 cm T-haaran alapuolelle.
- Pelkille pesuvesille tarkoitetut saostuskaivot on tyhjennettävä vähintään kerran vuodessa.
- Saostussäiliöliete kuljetetaan kunnalliselle puhdistamolle jatkokäsiteltäväksi.
- Säiliön kunto ja lähtöputkien korkeusasemat on tarkastettava tyhjennyksen yhteydessä.
- Tyhjennyksen jälkeen saostussäiliön ensimmäinen osa tulee täyttää vedellä, jotta säiliöiden täyttyessä ei pääse syntymään oikovirtauksia.
- Betonisten saostussäiliöiden käyttöikä on noin 15–20 vuotta, jonka jälkeen ne vaativat paikkausta. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

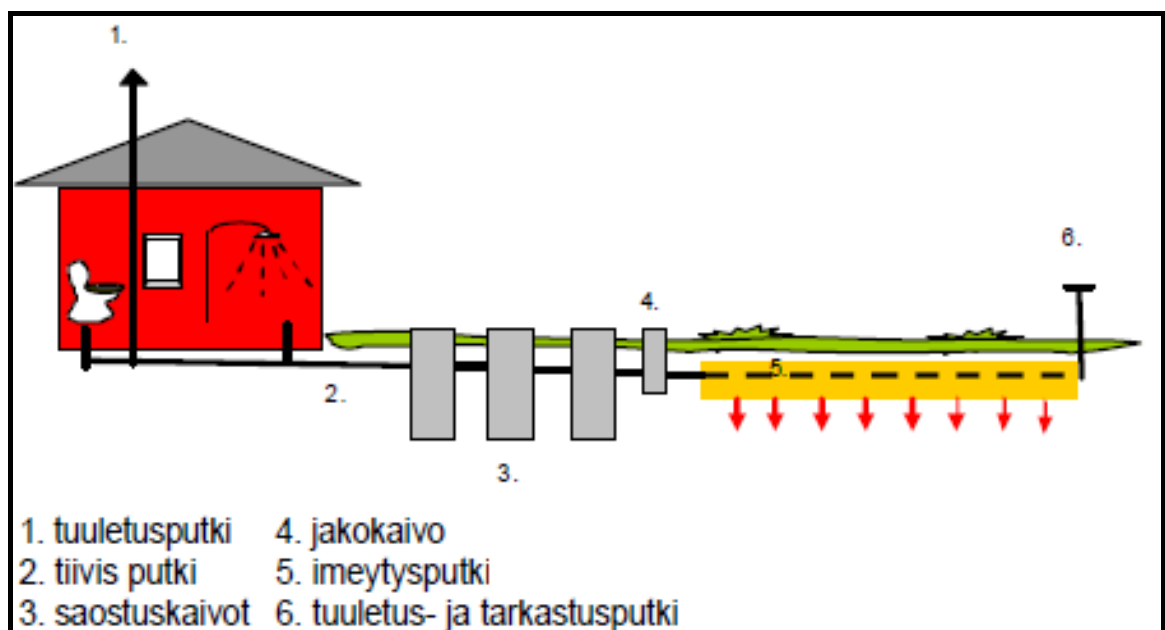
## 5.2 Maahanimeyttämö

Maahan imeytyksessä saostussäiliöissä esikäsitelty jätevesi jaetaan rei'itettävä, sepeli-kerroksessa kulkevia imeytysputkia myöten maahan (kuviot 3 ja 4). Maaperässä pieneliöt hajottavat jäteveden orgaanista ainesta ja kuluttavat jäteveden ravinteita. Jätevesi puhdistuu myös sen suodattuessa maakerrosten läpi, jolloin lika-aineita ja ravinteita kiinnittyy maahan. Lopuksi puhdistunut jätevesi kulkeutuu maaperästä pohjaveteen. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

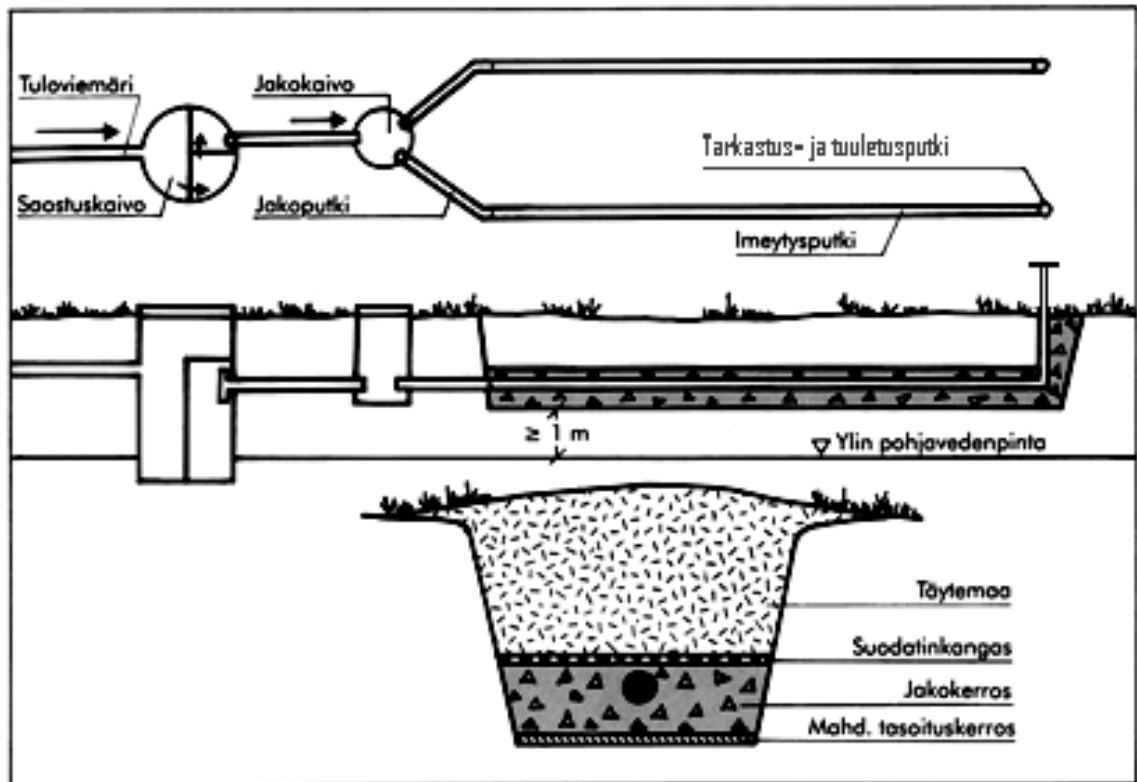
Maahanimeyttämö voidaan rakentaa erillisistä ojakaivannoista tai yhtenäisenä kenttänä. Imeytysjoistossa jokaiseen ojaan sijoitetaan yksi imeytysputki, kun taas imeytyskentäs-

sä laajaan kaivantoon asennetaan useita imeytysputkia. Imeytysjaston puhdistuskyky on hieman parempi kuin vastaavankokoisen imeytyskentän. Huolellisesti rakennetussa ja hoidetussa maahanimeyttämössä pienenee jäteveden fosforipitoisuus 60–80 %, typpipitoisuus 20–40 %, orgaanisen aineksen määrä 90–99 % sekä bakteerien määrä 99 %. Maahanimeyttämön puhdistustehoa mitataan pohjavedenhavaintoputkella. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

Maahanimeyttämö vaatii toimiakseen oikeanlaisen pohjamaan. Järjestelmä ei sovellu esimerkiksi savimaille maan huonon vedenläpäisevyyden takia. Rakennuspaikalla onkin ennen järjestelmän valintaa teetettävä huolelliset ja asiantuntevat maaperätutkimukset. Maahanimeyttämöä ei saa rakentaa tärkeillä pohjavesialueilla. Imeytyksessä on lisäksi tärkeää huolehtia, että järjestelmän tuuletus on tehty oikein. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)



Kuvio 3: Maahanimeyttämön pystyleikkaus (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005)



Kuvio 4: Maahanimeyttämön vaakaleikkaus (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005)

### 5.2.1 Mitoitus

Maahanimeyttämön mitoitus tulee aina tehdä tapauskohtaisesti, mutta seuraavassa on yleisesti käytetyt laskentaperiaatteet.

- Jos alue on karkeaa maa-ainesta, kuten soraa, lasketaan kaavalla: asukasmäärä  $\times$   $3.5 \text{ m}^2$  (vaihteluvälin karkeimmat maa-ainekset) tai asukasmäärä  $\times$   $4 \text{ m}^2$  (muissa tapauksissa)
  - Jos alueen maa-aines on hiekkaa, lasketaan tarvittava imeytyspinta-ala kaavalla: asukasmäärä  $\times$   $5 \text{ m}^2$ .
  - Jos alueen maa-aines on hienorakeista, kuten hiekkaista silttiä tai hienoa hiekkaa, lasketaan tarvittava imeytyspinta-ala kaavalla: asukasmäärä  $\times$   $7 \text{ m}^2$ .
- yhden talouden maahanimeyttämön pinta-alan on oltava kuitenkin vähintään taulukon 2 mukainen.
- Pelkille pesuvesille tarvittavaa imeytysalaa voidaan pienentää 25 %. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

Taulukko 2: Maahanimeyttämön minimi pinta-alat (Haja-asutuksen jätevesien käsittely-opas 2005)

Maalaji	Kaikki jätevedet [m <sup>2</sup> ]	Pelkkä harmaa jätevesi [m <sup>2</sup> ]
Sora	20	16
Hiekka	25	20
Karkea siltti	35	28

- Ojakaivannon leveyden tulee olla noin metri ja rinnakkaisten ojien keskikohtien etäisyyden noin 2 metriä.
- Imeytyskentän leveys ei normaalisti saa ylittää 15:tä metriä. Imeytysputkien keskikohtien etäisyys voidaan imeytyskentässä valita väliltä 1,5–2 metriä.
- Yhden imeytysputken enimmäispituus on 15 m.
- Imeytysojaston rakentamisessa tarvittavien imeytysputkien yhteispituus on ojaiston kokonaispinta-alan suuruinen.
- Imeytyskenttään tarvittavien putkilinjojen määrä ja putkien pituus voidaan määrittää taulukon 3 mukaisesti. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

Taulukko 3: Maahanimeyttämön linjojen määrä (Haja-asutuksen jätevesien käsittely-opas 2005)

Kentän ala [m <sup>2</sup> ]	Linjojen määrä, [kpl]	Tarvittava putken pituus/ linja [m]
0 – 30	2	=kentän ala/ linjamäärä
30 – 45	3	=kentän ala/ linjamäärä
45 – 60	4	=kentän ala/ linjamäärä

### 5.2.2 Huolto

Maahanimeyttämössä on samat huoltotoimenpiteet kuin saostussäiliöissä, mutta lisäksi tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin.

- Jakokaivosta on tarkastettava 4–5 kertaa vuodessa, ettei sinne kerry lietettä eikä putkistossa esiinny veden padotusta. Samalla tarkastetaan, että vesi virtaa tasaisesti kaikkiin jakoputkiin, ja puhdistetaan niiden aukot tarvittaessa.
- Keväisin lumen sulaessa tarkistetaan, ettei sulamisvesiä pääse tunkeutumaan saostussäiliöihin eikä imeytysalueille.

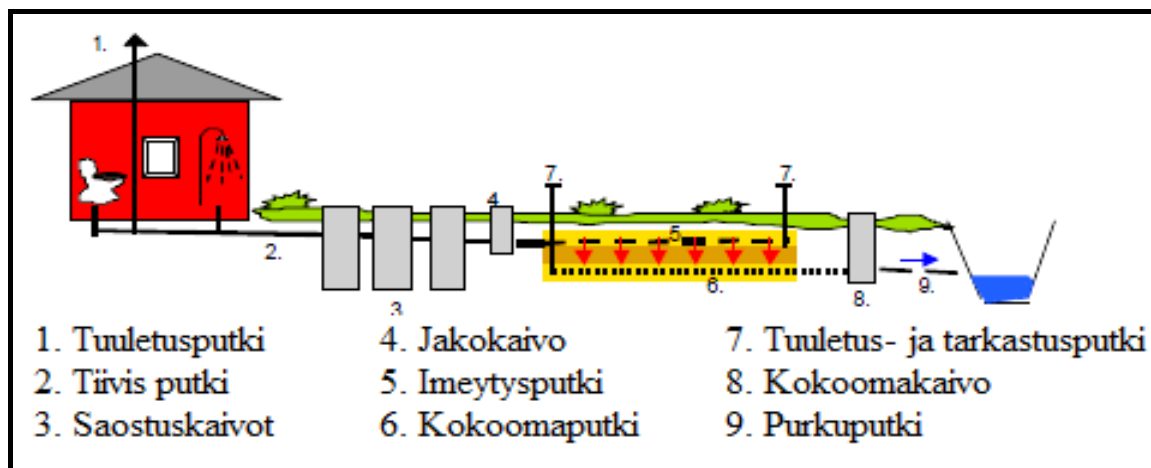


- Oikeiden pesuaineiden valinta on tärkeää, jotta puhdistuskerroksen mikrobit eivät tuhoudu (esim. desinfiointiaineet tuhoavat mikrobikannan).
- Pesuaineina kannattaa suosia vähäfosfaattisia tai fosfaatittomia, jolloin imeytämön on helpompi täyttää fosforinpoistovaatimukset.
- Maahanimeytämön toiminta-aika on normaalisti 10–20 vuotta, tämä edellyttää asiallista käyttöä ja säännöllistä huoltoa. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

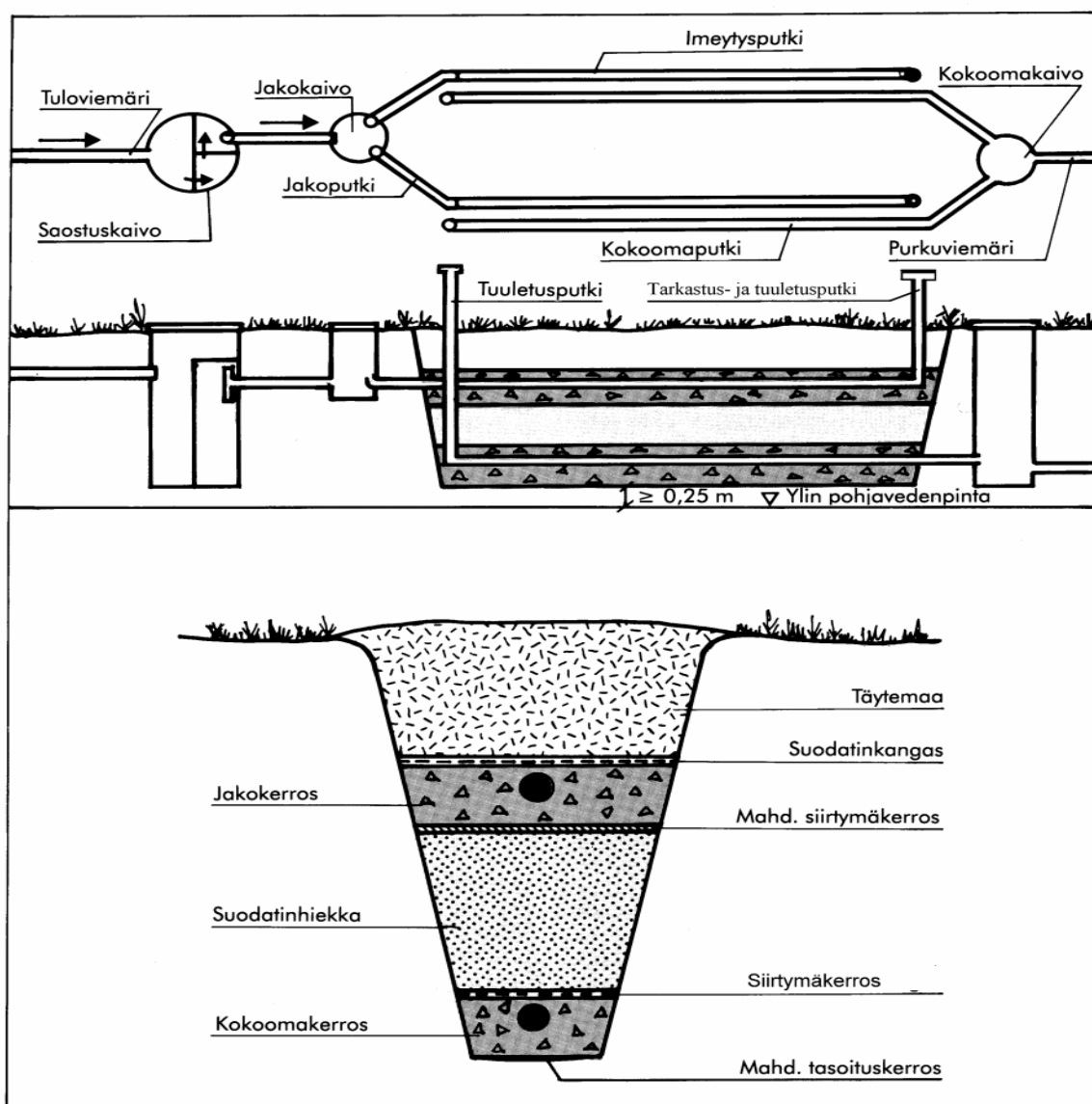
### 5.3 Maasuodattamo

Maasuodattamossa saostussäiliössä esikäsitelty jätevesi jaetaan imeytysputkilla maasuodatinkenttään, jossa se puhdistuu kulkiessaan suodatinmateriaalin läpi (kuviot 5 ja 6). Puhdistunut jätevesi kerätään suodatinkerroksen alapuolisessa kokooma-kerroksessa takaisin putkistoihin ja johdetaan muualle purkuputkea pitkin. Maasuodattamo voidaan rakentaa tilanteesta riippuen joko kenttänä tai ojastona. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

Maasuodattamon puhdistusteho on hyvin rakennetussa ja hoidetussa puhdistamossa fosforille 25–50 %, typelle 10–40 %, orgaaniselle aineelle 90–99 % sekä bakteerien osalta 95–99 %. Nykytiedon mukaan maasuodattamon fosforinpuhdistusteho laskee yleensä parin ensimmäisen vuoden jälkeen. Järjestelmään kannattaakin liittää erityinen fosforin poistoa tehostava kerros tai puhdistamon perään fosforinpoistoyksikkö. Maasuodattamon pohja on syytä rakentaa täysin tiiviiksi. Järjestelmä soveltuu näin ollen myös alueille, joilla pohjavesiä joudutaan varomaan. Maasuodattamossa on ensiarvoisen tärkeää huolehtia, että järjestelmän tuuletus on tehty oikein. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)



Kuvio 5: Maasuodattamon pystyleikkaus (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005)



Kuvio 6: Maasuodattamon leikkauskuvat (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005)

### 5.3.1 Mitoitus

Maasuodattamon mitoitus tulee aina tehdä tapauskohtaisesti, mutta seuraavassa on yleisesti käytetyt laskentaperiaatteet:

- Yhden talouden kaikille jätevesille tarkoitetun maasuodattamon pinta-alan on oltava vähintään seuraavan kaavan mukainen: asukasmäärä  $\times 5 \text{ m}^2$ .
- Pelkille pesuvesille tarvittava maasuodattamon pinta-ala saadaan kaavasta: asukasmäärä  $\times 3,5 \text{ m}^2$ .
- Maasuodattamon vähimmäiskoko yhden talouden kaikille jätevesille on kuitenkin  $20 \text{ m}^2$  ja pelkille pesuvesille  $15 \text{ m}^2$ .
- Ojastossa imeytyspinnan (suodatinhiekan yläpinta) leveyden tulee olla yksi metri ja rinnakkaisten ojien keskikohtien etäisyyden noin 2 m.
- Suodatinkentässä imeytysputkien välin tulee olla 1,5–2 m, ja koko kentän leveys ei saa normaalisti ylittää 15:tä metriä.
- Imeytysputket saavat olla maksimissaan 15 m pitkiä.
- Ojaston rakentamisessa tarvittavien imeytysputkien yhteispituus on ojaston kokonaispinta-alan suuruinen.
- Kenttään tarvittavien putkilinjojen määrä ja putkien pituus voidaan määrittää taulukon 4 mukaisesti. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

Taulukko 4: Maasuodattamon linjojen määrä (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005)

Kentän ala [ $\text{m}^2$ ]	Linjojen määrä, [kpl]	Tarvittava putken pituus/ linja [m]
0 – 30	2	=kentän ala/ linjamäärä
30 – 45	3	=kentän ala/ linjamäärä
45 – 60	4	=kentän ala/ linjamäärä

### 5.3.2 Huolto

Maasuodattamossa on samat huoltotoimenpiteet kuin saostussäiliöissä, mutta lisäksi tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin.

- Jakokaivosta on tarkastettava 4–5 kertaa vuodessa, ettei sinne kerry lietettä eikä putkistossa esiinny veden padotusta. Samalla tarkastetaan, että vesi virtaa tasaisesti kaikkiin jakoputkiin, ja puhdistetaan niiden aukot tarvittaessa.

- Keväisin lumen sulaessa on tarkistettava, ettei sulamisvesiä pääse saostussäiliöihin tai maasuodattamoon.
- Kokoomakaivosta on kerran vuodessa tarkistettava silmämääräisesti, että puhdistettu vesi on kirkasta, eikä kaivon pohjalle ole kertynyt lietettä.
- Puhdistetun veden vapaasta virtauksesta purkuojassa on huolehdittava.
- Oikeiden pesuaineiden valinta on tärkeää, jotta puhdistuskerroksen mikrobit eivät tuhoudu (esim. desinfiointiaineet tuhoavat mikrobikannan).
- Pesuaineina kannattaa suosia vähäfosfaattisia tai fosfaatittomia, jolloin suodattamon on helpompi täyttää fosforinpoistovaatimukset.
- Maasuodattamon toiminta-aika on noin 10–20 vuotta (riippuu käytöstä ja huollosta). (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

## 5.4 Imeytyskuoppa ja -kaivo

Imeytyskuoppa ja -kaivo soveltuvat vain vähäisille jätevesimäärille tai pelkille saunan pesuvesille. Molemmat vaativat asianmukaisen saostussäiliön. Pelkille pesuvesille riittää yksiosainen saostussäiliö, mutta johdettaessa myös tiskivedet tarvitaan kaksiosainen saostussäiliö. Maaperän on oltava imeytyskykyinen, eikä pohjavedenpinta saa olla liian lähellä. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

### 5.4.1 Imeytyskuopan ominaisuudet

Imeytyskuopan on oltava kooltaan vähintään 2 x 2 m. Kaivetun kuopan pohjalle levitetään noin 0,5 m karkeaa soraa ja sen päälle karkeaa sepeliä tai someroa ja pieniä kiviä noin 0,3 m. Saostussäiliöstä tuleva jakoputki johdetaan kuoppaan ja päätetään rei'itettyyn imeytysputkeen, joka on noin 0,5 m kuoppaa lyhyempi. Imeytysputken loppupäähän liitetään tuuletus- ja tarkastusputki. Imeytysputki peitetään sepelillä. Sepelikerroksen päälle levitetään suodatinkangas tai lämmöneriste. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

### 5.4.2 Imeytyskaivon ominaisuudet

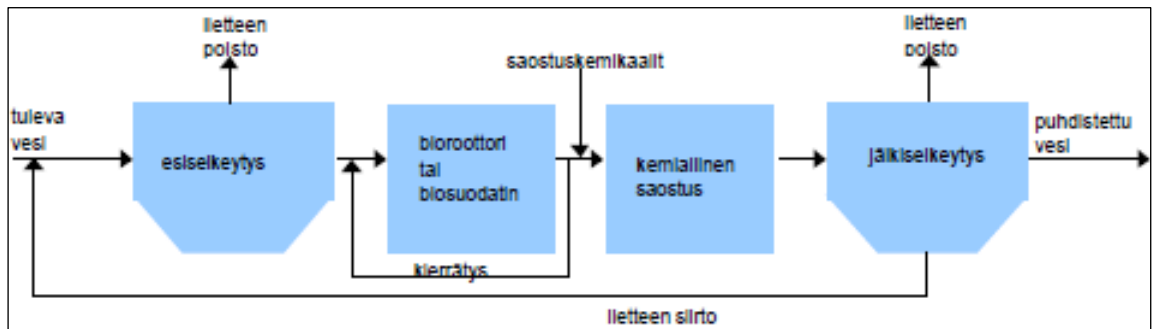
Imeytyskaivon voi hankkia valmiina tehdaspakettina, jolloin kaivon koko valitaan valmistajan ohjeiden mukaan. Imeytyskaivon voi myös tehdä halkaisijaltaan 1,0–1,5 m:n kaivonrenkaista. Tarvittaessa imeytyskaivoja tehdään useita rinnakkain, jolloin niitä ennen tarvitaan jakokaivo. Useampia kaivoja käytettäessä niiden ulkoseinien välisen etäisyyden tulee olla ainakin 4 m. Betonista rakennettavan imeytyskaivon renkaat ladotaan päällekkäin ilman tiivistettä tai saumalaastia. Kaivon pohjalle levitetään noin 0,5 m kerros karkeaa soraa, someroa tai pestyä sepeliä. Kerroksen pinnalle asetetaan tulevan jäteveden leviämisen edistämiseksi esim. noin 0,3 x 0,3 m:n kokoinen betonilaatta. Saostussäiliöstä tuleva jakoputki ulotetaan kaivon keskelle saakka, noin 0,3 m laatan yläpuolelle. Imeytyskaivo varustetaan irrallisella kannella ja tuuletusputkella. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

### 5.4.3 Huolto

Saostussäiliöt on tyhjennettävä vähintään kerran vuodessa, minkä lisäksi imeytyskaivon kunto tarkistetaan ainakin kerran vuodessa. Kivitäyte puhdistetaan tai vaihdetaan tarvittaessa. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

## 5.5 Pienpuhdistamot

Pienpuhdistamoja kutsutaan myös laitepuhdistamoiksi, pakettipuhdistamoiksi tai panospuhdistamoiksi. Tavallisesti käytetään joko biologisia, kemiallisia tai biologis-kemiallisia puhdistamoita (kuvio 7). Yleensä pienpuhdistamot vievät tontilla vähemmän tilaa kuin vastaavaan kuormitukseen mitoitettut maapuhdistamot. Puhdistamoja on yhden talouden puhdistamosta jopa pienen kunnan tarpeisiin. Jokaisella mallilla on omat asennusohjeet, erilaiset puhdistustehot sekä lisäksi ne ovat rakenteellisilta ominaisuuksiltaan erilaisia. Pienpuhdistamotyypin valinnassa tuleekin ottaa huomioon jäteveden puhdistustavoite ja -tarve, kuormituksen luonne, asiantuntemuksen tarve huollossa, hoitotarve, hoitomahdollisuudet sekä rakennus- ja käyttökustannukset. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)



Kuvio 7: Pienpuhdistamon toimintaperiaate (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005)

### 5.5.1 Puhdistustulokset

Pienpuhdistamoiden puhdistusteho riippuu puhdistamotyypistä ja koosta. Biologisilla prosesseilla poistetaan orgaanista ainesta, kemiallisilla fosforia ja biologis-kemiallisilla molempia. Useilla eri pienpuhdistamotyypeillä päästään hyviin puhdistustuloksiin, jos hoito on asiantuntevaa ja säännöllistä. Puhdistustulos riippuu muun muassa tulevan veden tasaisesta virtaamasta ja kuormituksesta. Tästä syystä usean kiinteistön pienpuhdistamot toimivat usein paremmin kuin yhden kiinteistön käytössä olevat puhdistamot. Yleensä pelkällä biologisella puhdistamolla ei täytetä talousjätevesiasetuksen perustason vaatimuksia ravinteiden poiston osalta. Toisaalta pelkällä kemiallisella puhdistuksella ei täytetä orgaanisen aineen puhdistusvaatimuksia. Varmimmin vaatimukset täyttävät puhdistamot käyttävät molempia prosesseja. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

### 5.5.2 Mitoitus

Pienpuhdistamoiden mitoitus tapahtuu yhteistyössä kiinteistön omistajan, suunnittelijan ja laitevalmistajan kanssa. Yleensä puhdistamot on jaoteltu henkilömäärän tai asunnon neliöiden mukaan. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

### 5.5.3 Huolto

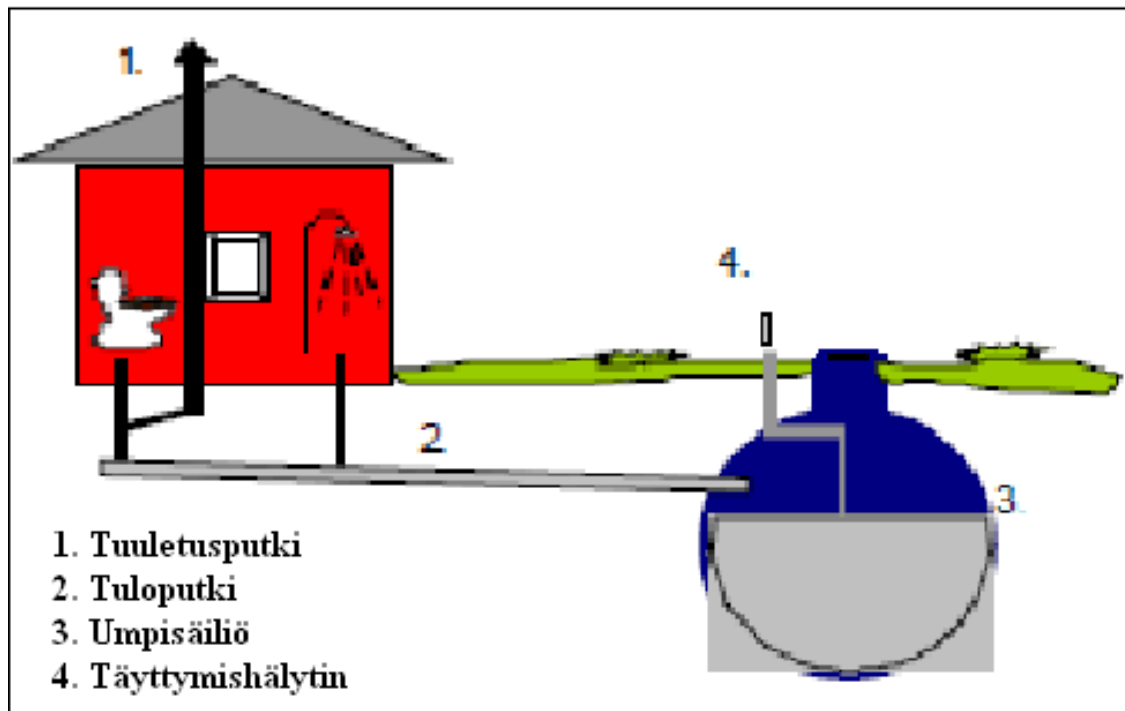
Puhdistamoja on huollettava säännöllisesti valmistajan ohjeiden mukaisesti. Yleisiä huoltotoimenpiteitä ovat kuitenkin seuraavat:

- Säännöllinen käyttötarkkailu.
- Saostussäiliöiden tai muun lietesäiliön tyhjentäminen vähintään 1-2 kertaa vuodessa.
- Kemiallisissa puhdistamoissa kemikaalin lisäys valmistajan ohjeen mukaisesti.
- Suodatus- ja imeytysmateriaalin säännöllinen vaihto suodattimeen perustuvissa puhdistamoissa. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

### 5.6 Umpisäiliöt

Erityistapauksessa kaikki jätevedet tai pelkästään WC-jätevedet kerätään tiiviiseen umpisäiliöön (kuvio 8). Säiliö tyhjennetään sen täytyessä ja kerätty jätevesi jatkokäsittelyyn kunnallisten jätehuoltomääräysten mukaisesti. Yleensä jätevesi on kuljetettava kunnalliselle puhdistamolle käsiteltäväksi, joten umpisäiliön käyttökustannukset ovat korkeat. Yleensä umpisäiliö soveltuu, mikäli vedenkulutus on pientä tai ollaan lähellä rantaa eivätkä muut järjestelmät sovellu. Lisäksi umpisäiliössä tulee olla täyttymishälytin. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

Muovisen umpisäiliön asennuksessa tulee huomioida säiliön ankkurointi. Säiliön ollessa tyhjä voi vesi nostaa säiliön ylös maasta. Ankkuroinnin voi hoitaa tekemällä itse painot esimerkiksi raudasta tai betonista, mutta yleensä säiliöiden valmistajalla on ankkurointipaketteja joihin kuuluu ankkurointilevyt sekä sidontaliinat.



Kuvio 8: Umpisäiliön pystyleikkaus (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005)

## 5.7 Yhteisratkaisut

Haja-asutusalueilla on paljon asutustihentymiä, joissa kannattaa selvittää myös yhteisen puhdistamon mahdollisuutta yhdessä muutaman naapurin tai jopa koko kylän kesken. Yhteispuhdistamoratkaisuilla saadaan säästöjä hankinta- ja käyttökustannuksiin ja lisäksi tasaisempi kuormitus antaa varmuutta jätevesijärjestelmän toimivuuteen. Huolto voidaan antaa huoltoyrityksen hoidettavaksi ja pois kiinteistönomistajien vastuulta. Lisäksi yhteispuhdistamon suunnitteluun ja toteutukseen voi saada avustusta esimerkiksi ympäristökeskukselta, TE-keskukselta tai kunnalta. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

Yhteispuhdistamoiden suunnittelussa ja toteutuksessa on joitain erityistä huomiota vaativia seikkoja, joita on esitetty seuraavassa listassa:

- Kenen maalle puhdistamo tehdään?
- Vastaavatko asukkaat, kunta vai huoltoliike huollosta?
- Eri vaihtoehtojen kustannuksia vertaillaan koko elinkaaren ajalle.
- Kuormituksen laatua ja tasaisuutta tarkkaillaan huomioiden vakituiset asunnot, mökkiläiset, maitotilat.



- Kaavoittaja rakentaa tonttien ostajille vesihuollon ja laskuttaa asukkaita liittymisestä ja huollosta.
- Puhdistamon omistaa jätevesiyhtymä, osuuskunta, osakeyhtiö, avoin yhtiö tai erillisiin sopimuksiin perustuva yhteenliittymä. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

## 5.8 Muita vaihtoehtoja

Kuiva- ja kompostikäymälät säästävät puhdasta vettä, ja niistä saadaan ravinteet kiertoon. Käymäläjäte on aina jälkikompostoitava kunnolla, jotta se voidaan turvallisesti hyödyntää maanparannusaineena tai lannoitteena puutarhassa. Kuiva/kompostikäymälä ei ole yhtä vaivaton kuin vesivessa. Se vaatii huolenpitoa, ja käyttäjän on oltava riittävän motivoitunut ympäristön huomioonottamiseen ja vastuuntuntoiseen jätehuoltoon. Kokemukset talousjätteiden kompostoinnista ja/tai tieto kompostoitumisprosessista voivat olla hyödyksi. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

## 5.9 Järjestelmien vertailua

Oikean jätevesijärjestelmän löytäminen on aina kohdekohtaista. Nykyaikaiset omakotitalotontit ovat niin pieniä, että osa järjestelmistä ei mahdu tontille. Lisäksi järjestelmän valintaan vaikuttavat käyttäjien käyttötottumukset sekä halu huoltaa järjestelmää. Osa järjestelmistä on halpa ostaa, mutta kallis ylläpitää. Hinta koostuu hankintakustannuksista, asennuskustannuksista sekä vuosittaisista käyttökustannuksista. Taulukossa 5 on esitetty järjestelmien hankintakustannukset, käyttökustannukset sekä oman työn tarve. Umpisäiliön ja maasuodattamon hinta koostuu umpisäiliöstä, täyttöhälyttimestä, imeytysputkistosta, jakokaivosta, kokoojaputkistosta, kokoojakaivosta sekä suodatinkerroksesta. Panospuhdistamon hinnassa taas ovat puhdistamopaketti ja täyttömaa. Käyttökustannukset koostuvat umpisäiliöllä tyhjennyksestä ja panospuhdistamossa kemikaalin lisäyksestä ja tyhjennyksestä. (Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas 2005.)

Taulukko 5: Eri järjestelmien hintavertailua

Omakotitalo 180 m <sup>2</sup>	900 l/vrk	6 hlö			
	Umpisäiliö mustille vesille +maasuodattamo harmaille vesille	Panospuhdistamo	Umpisäiliö	Kuivakäymälä+maa peräkäsitely harmaille vesille	Kunnallinen verkko
Peruskustannukset	6390	8140	3600	5300	7300
Käyttökustannukset/vuosi	700	229	2200	90	390
Yhteensä	7090	8369	5800	5390	7690
Kustannukset 10v kuluttua	13390	10430	25600	6200	11200
Kustannukset 20v kuluttua	20390	12720	47600	7100	15100
Oma työ tunteina/vuosi	2	20	1	10	0
Hinnat suuntaa-antavia					

## 6 Jätevesisuunnitelman vaatimukset

Uuden jätevesiasetuksen liitteessä 1 on määritelty, mitä suunnitelman tulee sisältää. Suunnitelman tulee sisältää vähintään seuraavat piirustukset ja selvitykset:

- Mitoitus (kuormituslukuihin perustuen).
- Selvitys käsittelymenetelmän toimintaperiaatteesta, jossa kerrotaan lyhyesti, mihin järjestelmän toiminta ja puhdistusteho perustuu. Laitepuhdistamoiden kohdalla tiedot saa valmistajalta.
- Arvio menetelmällä saavutettavasta puhdistustuloksesta ja ympäristökuormituksesta.
- Rakenneselostus, jonka perusteella voidaan rakentaa suunnitelman mukainen järjestelmä ja valvoa työn laatu. Siinä tulee käsitellä:
  - Kiinteistöviemärit ja kaivannot.
  - Saostussäiliöt sekä jakokaivot.
  - Maapuhdistamon rakenteet (tai pienpuhdistamon rakenteet ja asennus).
- Liitteet.
- Tarvikeluettelo.
- Asemapiirustus (1:200), tasopiirustukset (1:20 tai 1:50) ja leikkauspiirustukset (1:20 tai 1:50).
- Ohjeet jätevesijärjestelmän normaalia käyttöä varten. Lisäksi tulee esittää säännöllistä hoitoa, huoltoa ja tarkkailua vaativat kohteet, niissä suoritettavat toimet sekä tieto, kuinka usein nämä on tehtävä. (A 11.6.2003/542.)

## 7 Jätevesisuunnitelmien esimerkit

Tässä opinnäytetyössä toteutettiin kaksi jätevesisuunnitelmaa, jotka kuuluivat Kylätalot kuntoon -projektiin. Kylätalot kuntoon -projekti on TE-keskuksen/maaseuturahaston rahoittama TAMK:n ja Ahlmanin yhteinen hanke, joka koskee kylätalojen energia- ja jätevesiasioiden asiantuntijaneuvontaa. Projektin tarkoituksena on tehdä toimintamalli, jolla pienet kylätalot pystyvät pitämään kunnossa rakennuksiaan ja saavat tietää, mistä rahoitusavustusta voi hakea. Projekti kestää vuoden 2011 loppuun.

Kylätalojen suunnittelu on vaikeampaa kuin pientalojen, koska suurimmassa osassa kylätaloja käyttö on epätasaista. Yleensä käyttö on keskittynyt viikonloppuihin ja kesäaikaan, jolloin pidetään erilaisia juhlia ja rakennus on melkein täynnä. Tämän johdosta jätevesien kuormitus on hetkellisesti valtavaa ja lopun ajasta lähes olematonta. Käytettäessä saostuskaivoja tulee ongelmaksi oikovirtaus liian lyhyen viipymän vuoksi. Mustille vesille on lähes poikkeuksetta laitettava kokoojakaivo, johon käymälän vedet johdetaan ennen jatkokäsittelyä. Kokoojakaivosta ne voidaan johtaa pumpppaamalla esimerkiksi maameyttämöön tai pienpuhdistamoon. Jokaisesta kohteesta tulee kerätä taustatiedot tarkasti, joiden perusteella voidaan suunnitella normaalikäyttö. Toisaalta taas käyttö voi vaihdella toisen vuoden viidestä tapahtumasta seuraavan vuoden 50 kertaan. Siksi järjestelmä tulee mitoittaa niin, ettei se ainakaan pääse ylikuormittumaan.

### 7.1 Viialan Metsälinna

Ensimmäinen suunnittelukohde oli Viialassa sijaitseva vuonna 1956 valmistunut VPK:n hallinnassa oleva Metsälinna. Kohde toimii talvisin tanssilavana ja kesäisin erilaisten juhlienpitopaikkana. Ihmisiä tiloihin mahtuu noin 600 henkilöä, mutta normaalina tanssi-iltana kävijöitä on noin 150 henkilöä. Talossa on oma kaivo, jonka vesi tutkitaan vuosittain ja sen laatu on todettu hyväksi. Tällä hetkellä keittiöstä tulevat pesuvedet johdetaan suoraan avo-ojaan talon taakse. Miesten ja naisten WC:istä tulevat jätevedet johdetaan kolmen saostussäiliön kautta avo-ojaan. WC:t ja saostussäiliöt on valmistettu samaan aikaan 1970-luvulla, mistä johtuen niiden kunto ei ole enää paras mahdollinen.

## 7.2 Västilän Voima

Toinen kohde oli Oriveden Västilän kylässä sijaitseva Voiman talo, joka on rakennettu 1925. Kohteeseen mahtuu 300 henkeä, ja sitä käytetään kesäisin juhlienpitopaikkana. Talossa on sisä vessat sekä sisäsauna ja suihkut. Lisäksi pihapiiriin kuuluu ulkosauna, johon tulee myös paineellistettu vesi. Tällä hetkellä rakennuksessa on oma porakaivo ja jätevedet johdetaan saostussäiliöiden kautta maastoon. Kohteeseen oli aloitettu ulkopuolista remontointia, ja sisällä olevat suihkutilat oli saneerattu. Remontin edetessä on tarkoituksena uudistaa myös jäteveden käsittelyjärjestelmä. Edellisen kerran tiloja on korjattu 1970-luvulla, jolloin on tehty nykyiset saostussäiliöt. Kohteen suunnitelman tekemisestä teki todella hankalaa satunnainen käyttö sekä sauna- ja pesutilat.

## 8 Esimerkkikohteista saadut tulokset

Kylätalo-kohteissa järjestelmän valitseminen on vaikeaa talojen epätasaisen käytön vuoksi. Jätevesimäärien laskeminenkin on tehtävä pahimman mahdollisen tilanteen mukaan, vaikka sellaista ei välttämättä koskaan tulisi. Lisäksi tilojen käyttö on epävarmaa ja saattaa olla, että ne jäävät jossain vaiheessa kylmilleen. Tämän vuoksi esimerkiksi pienpuhdistamo on yleensä mahdoton toteuttaa, koska puhdistamo täytyy käyttää jatkuvasti.

### 8.1 Viialan Metsälinna

Metsälinnan käyttö on viikonloppupainotteista, jolloin WC:itä käytetään kuitenkin runsaasti. Toisaalta rakennuksessa ei ole suihkutiloja, jolloin veden kulutus laskee huomattavasti. Laskennalliset jätevesimäärät riippuvat siitä, pidetäänkö kiinteistöä ravitsemuspalveluita tarjoavana vai asuinkiinteistönä. Kohde ei kuitenkaan sovi täydellisesti kumpaankaan, jolloin täytyy kuunnella omistajien mielipiteitä käytöstä ja verrata niitä laskennallisiin.

Talossa on oma kaivo, jonka vesi on tutkittua ja todettu hyväksi. Tällä hetkellä keittiöstä tulevat pesuvedet johdetaan suoraan avo-ojaan. Vessavedet johdetaan kolmen sako-kaivon kautta avo-ojaan.

Huoneistoala  $630 \text{ m}^2$

#### **Ravitsemuspalvelut:**

Asukasluku  $630 \text{ m}^2/3 = 210$  henkilöä

Virtaama  $210 \text{ henkilöä} \times 150 \text{ l/vrk} = 31500 \text{ l/vrk}$

#### **Asuinkiinteistö:**

Asukasluku  $630 \text{ m}^2/30 = 21$  henkilöä

Virtaama  $21 \text{ henkilöä} \times 150 \text{ l/vrk} = 3150 \text{ l/vrk}$

Vanha WC-istuin käyttää melkein 10 litraa vettä, kun nykyaikaisilla kaksoishuuhtelupyytyillä päästään jopa kahteen litraan pienemmällä huuhtelulla. Vaihtamalla vanhat WC-istuimet uudenmanmallisiin saataisiin vedenkulutus vähenemään huomattavasti. Lavan omistajien mukaan tavallisena tanssi-iltana on noin 150 kävijää.

Jos jokainen henkilö käy kerran illassa WC:ssä saadaan 2 litraa x 150 henkilöä -> 300 litraa illassa. Jos taas on täysi 600 henkeä, saadaan 600 henkeä x 2 litraa -> 1200 litraa. Tällä päästään melko pieneen vedenkulutukseen, minkä vuoksi järkevin vaihtoehto olisi umpisäiliö.

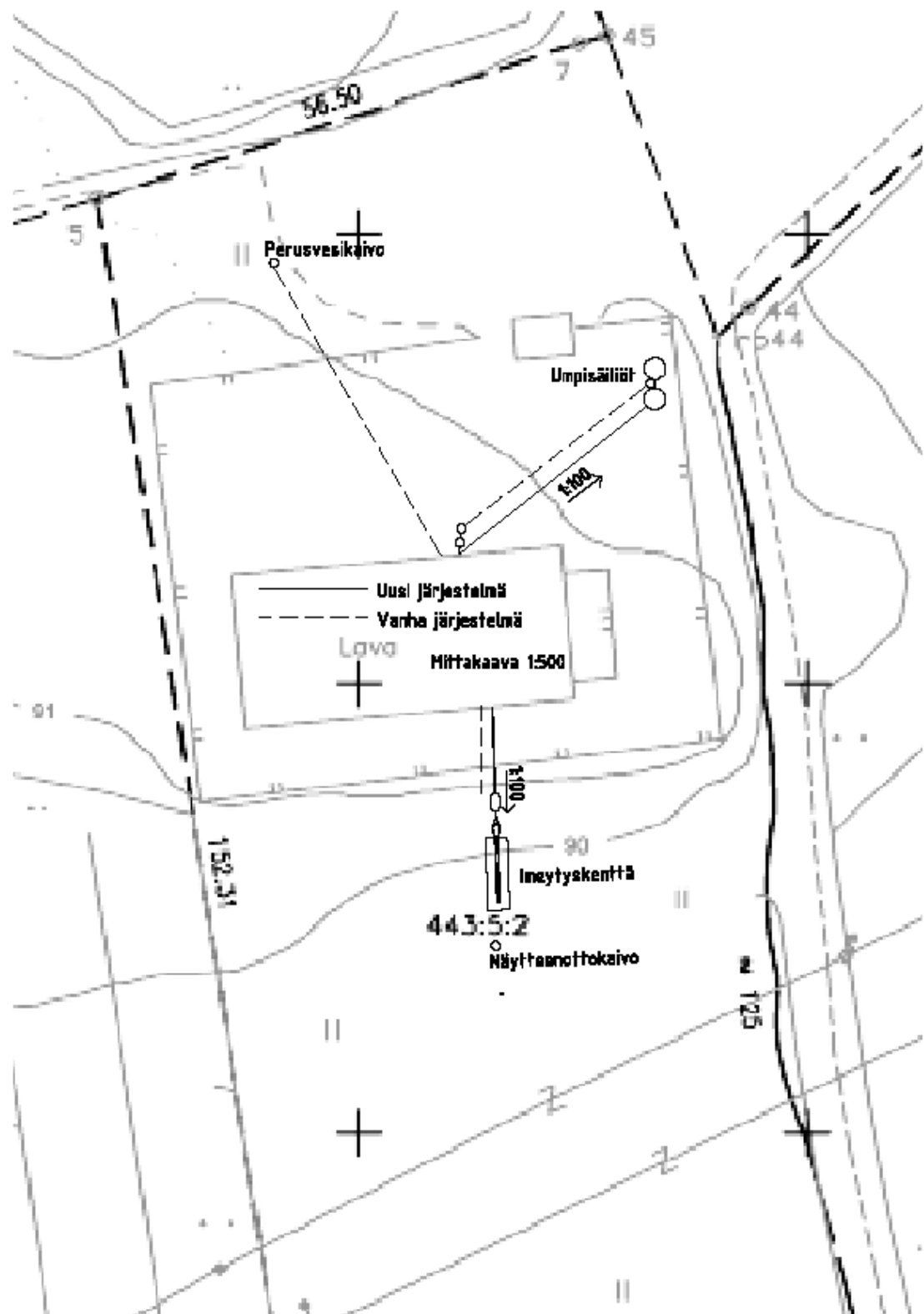
Käytettäessä 10 m<sup>3</sup>:n umpisäiliötä muodostuu tyhjennysväliksi 3-6 kertaa vuodessa. Keittiön pesuvesille tulisi rakentaa maasuodattamo tai maahanimeyttämö, mutta asian varmistamiseksi tulee tehdä imeytyskokeita sekä varmistua pohjaveden korkeudesta. Mikäli maahanimeyttämön rakentaminen kuitenkin onnistuu, on pelkkien keittiövesien määrä niin pieni, että se voidaan rakentaa minimikoon mukaisesti. (taulukko 6).

Taulukko 6 Maahanimeyttämön minimikoko

Maalaji	Kentän koko (m <sup>2</sup> )	Linjojen määrä	Putken pituus/linja (m)
Sora	16	2	8
Hiekka	20	2	10
Karkea siltti	28	2	14

Koska alueella ei ole tehty maaperätutkimuksia eikä pohjaveden korkeudesta ole varmaa tietoa, tulisi ainakin perusvesikaivosta tarkistaa vedenpinta ja imeytyskentän kohdalta maaperän imeytyskyky. Näiden tietojen avulla määritetään voidaanko rakentaa imeytyskenttä, vai tarvitseeko tehdä suodatinkenttä. Ennen lopullisen suunnitelman valmistumista tulee siis selvittää pohjaveden korkeus ja maan imeytyskyky.

Kuviossa 9 on esitetty asemakuva, josta selviää vanhojen saostussäiliöiden ja perusvesikaivon sijoittuminen tontille. Lisäksi kuviossa näkyy uuden umpisäiliön ja imeytyskentän sijainnit. Näin rakennusvalvontaviranomainen voi nähdä, ettei järjestelmät tule liian lähelle naapurin rajaa. Lisäksi kuvasta näkyy näytteenottokaivo, josta voidaan mitata järjestelmän puhdistustulosta.



Kuvio 9: Viialan Metsälinnan asemakuva

Liitteessä 2 on esitetty kohteen jätevesisuunnitelma, joka on tarkoitus toteuttaa kesällä 2010.



## 8.2 Västilän Voima

Voimantalon käyttö on tällä hetkellä pelkästään kesällä, jolloin WC:itä käytetään kuitenkin runsaasti. Saunatilojen käyttö on vaihtelevaa ja kerran vuodessa järjestettävän Västilän maratonin yhteydessä todella runsasta. Järkevintä on johtaa ulkosaunan, sisäsaunan ja WC:iden vedet samaan järjestelmään. Laskennalliset jätevesimäärät riippuvat siitä, pidetäänkö kiinteistöä ravitsemuspalveluita tarjoavana, vai asuinkiinteistönä. Kohde ei kuitenkaan sovi täydellisesti kumpaankaan, jolloin täytyy kuunnella omistajien mielipiteitä käytöstä ja verrata niitä laskennallisiin.

Talossa on porakaivo, joka on kuitenkin todella lähellä saostussäiliöitä (n.20 metriä). Tällä hetkellä keittiöstä tulevat pesuvedet johdetaan suoraan maastoon. Vessavedet johdetaan kolmen saostussäiliön kautta maastoon.

Huoneistoala  $340 \text{ m}^2$

### **Ravitsemuspalvelut:**

Asukasluku  $340 \text{ m}^2/3 = 114$  henkilöä

Virtaama  $114 \text{ henkilöä} \times 150 \text{ l/vrk} = 17000 \text{ l/vrk}$

### **Asuinkiinteistö:**

Asukasluku  $340 \text{ m}^2/30 = 12$  henkilöä

Virtaama  $12 \text{ henkilöä} \times 150 \text{ l/vrk} = 1700 \text{ l/vrk}$

Koska käyttö on vaihtelevaa ja keskittynyt lähes pelkästään kesään, ei panospuhdistamo voida rakentaa. Mikäli käyttö olisi tasaisempaa, olisi puhdistamo hyvä valinta. Tämänhetkiselä käytöllä tulisi kaikki vedet johtaa kolmen saostussäiliön kautta suodattinkenttään. Järjestelmän perään asennetaan vielä fosforinpoistoyksikkö, josta vedet johdetaan maastoon.

Laskettaessa maasuodattamon pinta-alaa käytetään laskukaavaa asukasmäärä kertaa viisi. Noudatettaessa ravitsemuspalvelujen henkilömäärää 114 tulee kentästä todella suuri. Asuinkiinteistön kaavalla määrä on taas liian pieni. Käyttö on kuitenkin sen kaltaista, että saman päivän aikana kaikki ihmiset eivät käy pesulla ja wc:ssä.

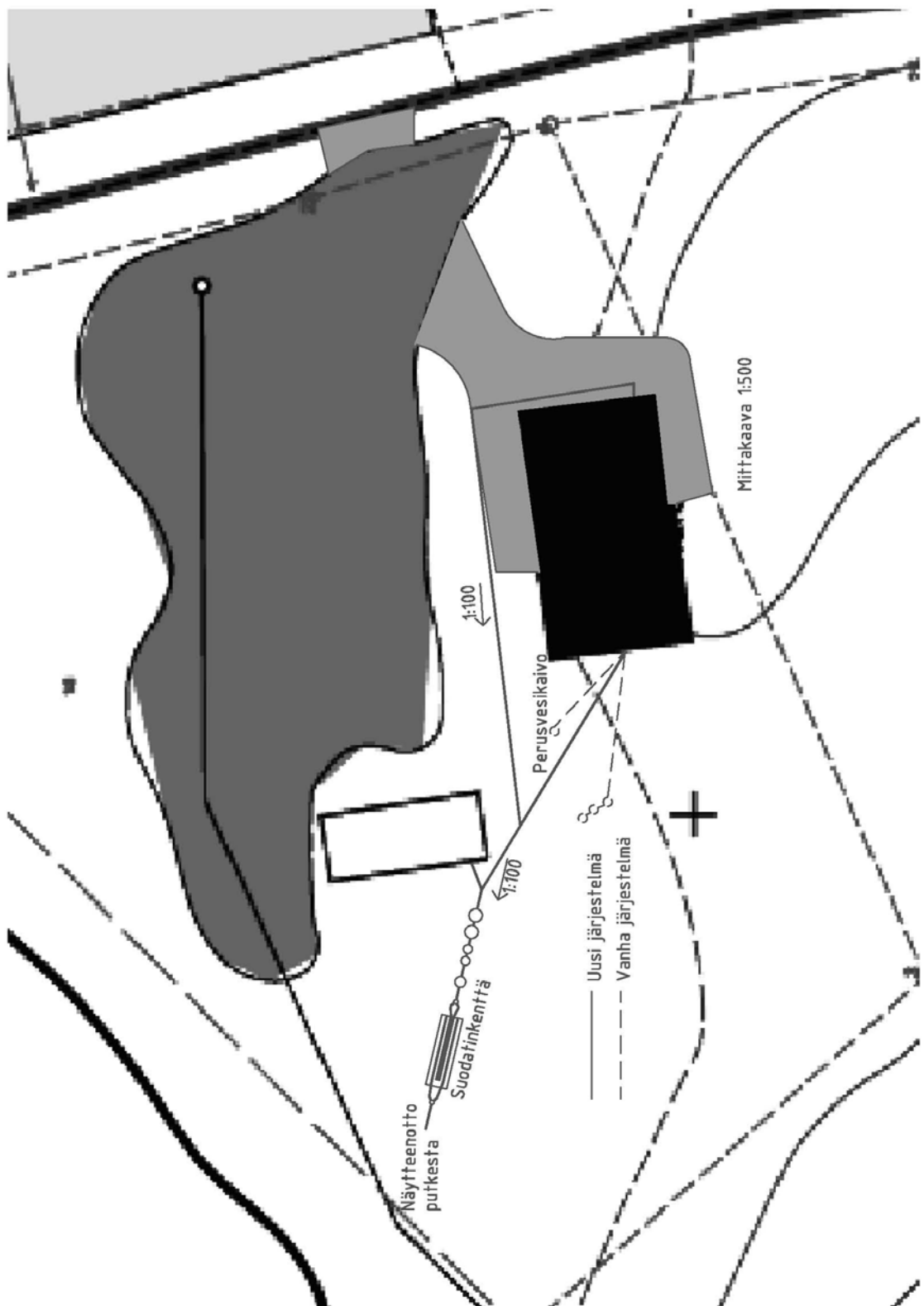
Taulukko 7 Maasuodattamon koko suhteessa asukasmäärään

Henkilömäärä	Kaikki jätevedet (m <sup>2</sup> )	Linjojen määrä	Putken pituus/linja (m)	Saostussäiliöt (m <sup>3</sup> )
114	570	20	28,5	34,7
30	150	6	25	9,5
12	60	4	15	4,1

Valitaan kenttä 30 henkilön mukaan ja asennetaan kokoojakaivo, joka säännöstelee jäteveden siirtymistä saostussäiliöihin siten, että jäteveden viipymä saostussäiliöissä on riittävä eikä oikovirtausta pääse syntymään. Saostussäiliöihin voidaan päästää vuorokaudessa hieman alle puolet saostussäiliöiden tilavuudesta eli 4,5 m<sup>3</sup>. Tällöin kokoojakaivon tulisi olla 10 m<sup>3</sup>, josta jätevettä pumpattaisiin tasaisesti saostussäiliöihin. Järjestelmän puhdistustulosta tarkkaillaan suodattamon poistoputkesta.

Koska alueella ei ole tehty maaperätutkimuksia, eikä pohjaveden korkeudesta ole varmaa tietoa, tulisi lumien sulettua tutkia maaperää suodatinkentän kohdalta tarkemmin. Tämän jälkeen voidaan todeta maaperän imeytyskyky ja puhdistetun veden purkupaikka.

Kuviossa 10 on esitetty asemakuva, josta selviää vanhojen saostussäiliöiden ja porakaivon sijoittuminen tontille. Lisäksi kuviossa näkyy uuden suodatinkentän sijainti. Näin rakennusvalvontaviranomainen voi nähdä, ettei järjestelmät tule liian lähelle naapurin rajaa.



Kuvio 10: Västilän Voiman asemakuva

Liitteessä 3 on esitetty kohteen jätevesisuunnitelma.

## Lähteet

Asetus n:o 542. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Annettu Helsingissä 11. päivänä kesäkuuta 2003.

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas, 11.5.2005. Jyväskylän ammattikorkeakoulun Luonnonvarainstituutti. Talousjätevesien käsittelyn kehittäminen haja-asutusalueilla – hanke.

Kaarikivi-Laine, U. 2003. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkkojen ulkopuolisilla alueilla. Perustelumuistio 6.6.2003, Ympäristöministeriö.

RIL 124-2 Vesihuolto II. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Helsinki 2004.

Suomen vesiensuojeluyhdistysten liitto r.y. 2010. [www-sivu]. [Viitattu 14.4.2010]. Saatavissa: <http://www.vesiensuojelu.fi/jatevesi>

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelyvaatimusten toimeenpanosta vuosina 2010 – 2017. Luonnos 3.3.2010. Ympäristöministeriö. [online] [viitattu 14.4.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=115821&lan=fi>

## Liitteet

Liite 1: Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla, 4 sivua.

Liite 2: Jätevesisuunnitelma Viialan Metsälinna, 11 sivua.

Liite3: Jätevesisuunnitelma Västilän Voima, 8 sivua.

Annettu Helsingissä 11 päivänä kesäkuuta 2003

**Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla**

Ympäristöministerin esittelyn mukaisesti säädetään 4 päivänä helmikuuta 2000 annetun ympäristönsuojelulain (86/2000) 11 ja 18 §:n nojalla:

**1 § Tarkoitus**

Tämän asetuksen tarkoituksena on vähentää talousjätevesien päästöjä ja ympäristön pilaantumista ottaen erityisesti huomioon valtakunnalliset vesiensuojelun tavoitteet.

**2 § Soveltamisala**

Tätä asetusta sovelletaan talousjätevesien käsittelyyn ja johtamiseen sekä jätevesijärjestelmien rakentamiseen ja ylläpitoon, jätevesistä muodostuviin lietteisiin sekä niiden keräilyyn ja käsittelyyn.

Tätä asetusta ei sovelleta:

- 1) kiinteistön jätevesijärjestelmään, jos se on liitettävä vesihuoltolain (119/2001) 3 §:n tarkoittaman vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin;
- 2) talousjäteveden käsittelyyn tai johtamiseen, jos siihen on oltava ympäristölupa; tai
- 3) jos talousjäteveden johtaminen ei edellytä ympäristönsuojelulain 103 §:n 2 momentin mukaan jäteveden puhdistamista ennen sen päästämistä ympäristöön.

Tämän asetuksen 4 §:ää ei sovelleta, jos muualla laissa säädetään tai sen nojalla määrätään ankarimmista vaatimuksista. Tämän asetuksen 4 §:n 2 momentissa säädetään lisäksi 4 §:n soveltamisesta alueella, jota koskee ympäristönsuojelulain (86/2000) 19 §:n nojalla annetut kunnan ympäristönsuojelumääräykset.

Talousjäteveden johtamiseen sovelletaan 2 momentin 3 kohdan tarkoittamissa tapauksissa mainitun säännöksen estämättä 6 §:n vaatimuksia selvityksistä.

**3 § Määritelmät**

Tässä asetuksessa tarkoitetaan:

- 1) *talousjätevedellä* asuntojen, toimistojen, liikerakennusten ja laitosten vesikäymälöistä, keittiöistä, pesutiloista ja niitä vastaavista tiloista ja laitteista sekä ominaisuuksiltaan ja koostumukseltaan vastaavaa, karjatilojen maitohuoneista tai muusta elinkeinotoiminnasta peräisin olevaa jätevettä;
- 2) *jätevesien käsittelyjärjestelmällä* talousjätevesien puhdistusta tai muuta käsittelyä varten tarvittavien liitteen 1 kohdassa 1 tarkoitettujen laitteiden ja rakenteiden muodostamaa kokonaisuutta;

3) *jätevesijärjestelmällä* rakennuksissa ja rakennusten ulkopuolella olevien talousjätevesiviemäreiden sekä jätevesien käsittelyjärjestelmien muodostamaa kokonaisuutta, joka on tarpeen kiinteistön talousjätevesien johtamiseksi ja käsittelemiseksi;

4) *haja-asutuksen kuormitusluvulla* yhden asukkaan käsittelemättömien jätevesien keskimääräistä kuormitusta grammoina vuorokaudessa (g/d), jolloin kuormitusluvun arvo yksi tarkoittaa vuorokausikuormitusta, jonka orgaanisen aineen määrä seitsemän vuorokauden biologisena hapenkulutuksena (BHK<sub>7</sub>), on 50 g/d, kokonaisfosforin määrä on 2,2 g/d ja kokonaistypen määrä on 14 g/d;

5) *käsittelemättömän jäteveden kuormituksella* sellaista jätevesien käsittelyyn tulevan jäteveden kuormitusta, joka määritetään jätevesijärjestelmää käyttävien asukkaiden keskimääräisen lukumäärän ja haja-asutuksen kuormitusluvun tulona tai, jos talousjätevesi on peräisin muusta toiminnasta kuin asumisesta, tutkimuksiin perustuvana vuorokauden keskimääräisenä kuormituksena;

6) *lietteellä* jätevesistä saostussäiliössä, pienpuhdistamossa tai muussa käsittelyssä muodostuvaa laskeutuvaa tai kelluvaa ainesta, joka voidaan erottaa jätevedestä omana jakeena.

#### **4 § Jätevesien yleiset käsittelyvaatimukset**

Talousjätevesistä ympäristöön joutuvaa kuormitusta on vähennettävä orgaanisen aineen (BHK<sub>7</sub>) osalta vähintään 90 prosenttia, kokonaisfosforin osalta vähintään 85 prosenttia ja kokonaistypen osalta vähintään 40 prosenttia verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen.

Edellä 1 momentissa säädettyä ei sovelleta alueella, jota koskevat ympäristönsuojelulain 19 §:n mukaan annetut kunnan ympäristönsuojelumääräykset ympäristöön johdettavien jätevesien enimmäiskuormituksesta, jos niissä edellytetään, että jätevesien johtamisesta ympäristöön aiheutuva kuormitus vähenee orgaanisen aineen (BHK<sub>7</sub>) osalta vähintään 80 prosenttia, kokonaisfosforin osalta vähintään 70 prosenttia ja kokonaistypen osalta vähintään 30 prosenttia verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen.

#### **5 § Jäteveden käsittelyjärjestelmät**

Tämän asetuksen liitteen 1 kohdassa 1 tarkoitetun talousjäteveden käsittelyjärjestelmän tulee soveltua käyttökohteeseen sekä sitä tulee voida käyttää ja huoltaa siten, että saavutetaan asetetut jätevesien käsittelyvaatimukset.

#### **6 § Selvitys jätevesijärjestelmästä**

Jätevesijärjestelmästä on oltava selvitys, jonka perusteella on mahdollista arvioida jätevesistä aiheutuva kuormitus ympäristöön. Selvitykseen tulee täyttää tämän asetuksen liitteen 1 kohdassa 2 B asetetut vaatimukset. Selvitys on säilytettävä kiinteistöllä ja se on tarvittaessa esitettävä valvontaviranomaiselle.

## **7 § Jätevesijärjestelmän suunnitelma**

Jos jätevesijärjestelmä on rakennettava tai sen toimintaa tehostettava, tätä koskeva suunnitelma on liitettävä tarvittavaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) nojalla tehtävään rakennus- tai toimenpidelupahakemukseen taikka rakentamista koskevaan ilmoitukseen.

Suunnitelman tulee täyttää tämän asetuksen liitteen 1 kohdassa 2 A esitetyt yleiset vaatimukset ja kohdassa 2 C esitetyt mitoitusvaatimukset. Laadittu suunnitelma vastaa 6 §:ssä tarkoitettua selvitystä.

## **8 § Jätevesijärjestelmän rakentaminen**

Jätevesijärjestelmän rakentamisessa noudatetaan 7 §:ssä tarkoitettua suunnitelmaa.

Rakentamisessa on muutoin otettava huomioon, mitä maankäyttö- ja rakennuslaissa ja sen nojalla säädetään.

## **9 § Jätevesijärjestelmän käyttö ja huolto**

Jokaisesta jätevesijärjestelmästä on oltava ajan tasalla olevat käyttö- ja huolto-ohjeet. Ohjeiden on täytettävä liitteessä 2 mainitut vaatimukset. Käyttö- ja huolto-ohjeet on säilytettävä kiinteistöllä ja ne on tarvittaessa esitettävä viranomaiselle.

Jätevesijärjestelmää on käytettävä ja huollettava ohjeiden mukaisesti siten, että se toimii suunnitellulla tavalla ja että asetetut jätevesien käsittelyvaatimukset täytetään.

Jätevesijärjestelmän liete ja umpikaivojen jäte on kuljetettava ja käsiteltävä siten kuin siitä säädetään jätelaissa (1072/1993) tai sen nojalla.

## **10 § Jäteveden käsittelyjärjestelmiä koskevan tiedon seuranta ja saatavuus**

Suomen ympäristökeskuksen on seurattava yleisesti saatavilla olevia jäteveden käsittelylaitteistoja ja -menetelmiä sekä niillä saavutettavia tuloksia. Puolueettomaan ja luotettavaan arviointiin perustuva ajantasaisen seurannan tieto tulee saattaa kansalaisten helposti saatavaksi.

## **11 § Voimaantulo**

Tämä asetus tulee voimaan 1.1.2004.

## **12 § Siirtymäsäännökset**

Jätevesijärjestelmästä on laadittava 6 §:n tarkoittama selvitys sekä 9 §:n tarkoittama käyttö- ja huolto-ohje viimeistään kahdessa vuodessa asetuksen voimaantulosta. Kiinteistössä, jossa ei ole vesikäymälää, selvitys sekä käyttö- ja hoito-ohje on laadittava viimeistään neljässä vuodessa asetuksen voimaantulosta.

Tämän asetuksen voimaantullessa olemassa olevat käyttökuntoiset jätevesijärjestelmät sekä sellaiset rakentamattomat järjestelmät, joiden toteuttaminen on ratkaistu osana

rakennuslupaa, on saatettava vastaamaan 4 §:n vaatimuksia viimeistään kymmenessä vuodessa asetuksen voimaantulosta, mikäli 3 ja 4 momentista ei muuta johdu.

Tämän asetuksen 4 §:ää sovelletaan kuitenkin 2 momentin estämättä, jos kiinteistöllä tehdään korjaus- tai muutostöitä, jotka laajuudeltaan vastaavat uudestaanrakentamista, tai kiinteistöllä toteutetaan vähäistä suurempaa lisärakentamista taikka jätevesijärjestelmää muutetaan olennaisesti siten, että siihen vaaditaan maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennuslupa tai toimenpidelupa taikka rakentamista koskeva ilmoitus.

Jos kiinteistöä koskee 2 momentin siirtymäsäännös ja 4 §:n käsittelyvaatimusten noudattamiseksi tarvittavat toimet ovat kalleuden tai poikkeuksellisen teknisen vaativuuden vuoksi kiinteistönhaltijalle kohtuuttomia ja ympäristöön aiheutuvaa kuormitusta on pidettävä vähäisenä, voidaan jätevesijärjestelmän parantaminen tehdä 2 momentissa säädettyä myöhemmin, kuitenkin viimeistään 14 vuodessa tämän asetuksen voimaantulosta tai sitä myöhemmin 3 momentissa tarkoitetun toimenpiteen toteuttamisen yhteydessä. Kiinteistönhaltijan on ilmoitettava 2 momentissa säädetyn siirtymäajan kuluessa kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle parantamistoimien myöhentämisestä sekä samalla selvitettävä, että edellä tarkoitetut vaatimukset täyttyvät. Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen on toimitettava alueelliselle ympäristökeskukselle vuosittain yhteenveto sille tehdyistä ilmoituksista.

Helsingissä 11 päivänä kesäkuuta 2003

Ympäristöministeri  
**Jan-Erik Enestam**

Hallitusneuvos  
**Ulla Kaarikivi-Laine**



# Jätevesisuunnitelma

---



*Kohde:* Viialan VPK:n talo, Metsälinna. Hirsikankaantie 10, Akaa. Rakennusvuosi 1956, laajennusosa tehty myöhemmin. Pinta-ala yhteensä noin 630m<sup>2</sup>

*Paikkakunta:*

Viiala

*Omistaja:* Viialan VPK ry (tontti + talo)

*Käyttö:* Talvikaudella lauantaitanssit sekä muita tilaisuuksia. Kesäaika rauhoitettu häille ja muille juhlille. Tiloihin mahtuu maksimissaan 600 henkeä.

*Huolto:* Talkoilla, isännöitsijä valittu järjestöstä, hän vuokraa taloa ja tekee pienet huollot. Isommat huollot tehdään isommalla talkooporukalla.

*Vanha järjestelmä:*

Talossa on oma kaivo, jonka vesi on tutkittua ja todettu hyväksi. Tällä hetkellä keittiöstä tulevat pesuvedet johdetaan suoraan avo-ojaan. Vessavedet johdetaan kolmen saostussäiliön kautta avo-ojaan.

*Mitoitus:*

Jätevesiasetuksen mukaan ravitsemuspalveluiden mitoituksessa käytetään seuraavaa kaavaa. Asiakaspaikkojen määrä jaettuna luvulla 3. Asuinkiinteistön mitoituksessa taas käytetään huoneistoalan neliömetrit jaettuna luvulla 30, mitoitus kuitenkin aina vähintään viidelle hengelle. Vesilaitosten verkostojen mitoituksen perustana on maaseudulla 150 – 250 l/as\*d ja kaupungissa 250 – 350 l/as\*d. Nämä arvot pitävät sisällään asutuksen, palvelut, teollisuuden, yleisen käytön sekä vuotovedet.

Huoneistoala 630 m<sup>2</sup>

**Ravitsemuspalvelut:**

Asukasluku  $630 \text{ m}^2 / 3 = 210 \text{ hlö}$

Virtaama  $210 \text{ hlö} \times 150 \text{ l/vrk} = 31500 \text{ l/vrk}$

**Asuinkiinteistö:**

Asukasluku  $630 \text{ m}^2 / 30 = 21 \text{ hlö}$

Virtaama  $21 \text{ hlö} \times 150 \text{ l/vrk} = 3150 \text{ l/vrk}$

Rakennuksen käyttö on kuitenkin sellaista, ettei yksi henkilö käytä 150 litraa päivässä.

*Vertailua:*

Vanha wc-istuin käyttää melkein 10 litraa vettä, kun nykyaikaisilla kaksoishuuhtelupytyillä päästään jopa kahteen litraan pienemmällä huuhtelulla. Suosittelisin siis vaihtamaan vanhat wc istuimet uudemmanmallisiin. Lavan omistajien

mukaan tavallisena tanssi-iltana on noin 150 kävijää. Jos jokainen henkilö käy kerran illassa wc:ssä saadaan 2 litraa x 150 henkilöä -> 300l illassa. Jos taas on täysi 600 henkeä saadaan 600 henkeä x 2 litraa -> 1200 litraa. Käytettäessä 10m<sup>3</sup> umpisäiliötä muodostuu tyhjennysväliksi 3-6 kertaa vuodessa. tyhjennyskerta maksaa noin 100€ Pienpuhdistamovaihtoehdossa joutuu kemikaalia lisäämään noin 6 kertaa vuodessa ja tyhjennyksen kerran tai kaksi vuodessa.

	Umpisäiliö	Panospuhdistamo	Imeytyskenttä
Peruskustannukset	3086	9400	2102
Käyttökustannukset/vuosi	600	358	100
Yhteensä	3686	9758	2202
Kustannukset 10v kuluttua	9086	12980	3102
Kustannukset 30v kuluttua	21086	20140	5102

Umpisäiliön peruskustannukset ovat itse säiliö + yhdysputkipaketti + täyttymishälytin

käyttökustannukset ovat tyhjennys 6 kertaa vuodessa

Panospuhdistamon peruskustannukset ovat panospuhdistamopaketti

käyttökustannukset ovat kemikaalin lisäys 6 kertaa vuodessa, sekä tyhjennys kerran vuodessa

Imeytyskentän peruskustannukset ovat saostuskaivo + imeytysmoduulipaketti

käyttökustannukset tyhjennys kerran vuodessa

#### *Jatkotutkimuksia:*

Koska alueella ei ole tehty maaperätutkimuksia, eikä pohjaveden korkeudesta ole varmaa tietoa, tulisi ainakin perusvesikaivosta tarkistaa vedenpinta ja imeytyskentän kohdalta maaperän imeytyskyky. Näiden tietojen avulla määritetään voidaanko rakentaa imeytyskenttä, vai tarvitseeko tehdä suodatinkenttä. Ennen lopullisen suunnitelman valmistumista tulee siis selvittää pohjaveden korkeus ja maan imeytyskyky.

*Eri järjestelmien puhdistavuus:*

Seuraavassa taulukossa on esitetty asetuksen mukaiset kuormitusmäärät, sekä niiden puhdistusvaatimukset:

Kuormituksen alkuperä/henkilö	Orgaaninen aine		Fosfori		Typpi	
	g/as/d	%	g/as/d	%	g/as/d	%
Uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
Virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
Muu	30	60	0,4	20	1	10
Kuormitusluku	50	100	2,2	100	14	100
Vähentämisvaatimus		90		85		40
Ympäristöön päästettävä osuus	5		0,33		8,4	
Kuormitus 150 käyttäjällä	7500		330		2100	
Vähentymisvaatimus		>90		>85		>40
Ympäristöön pääsevä osuus	750		49,5		1260	

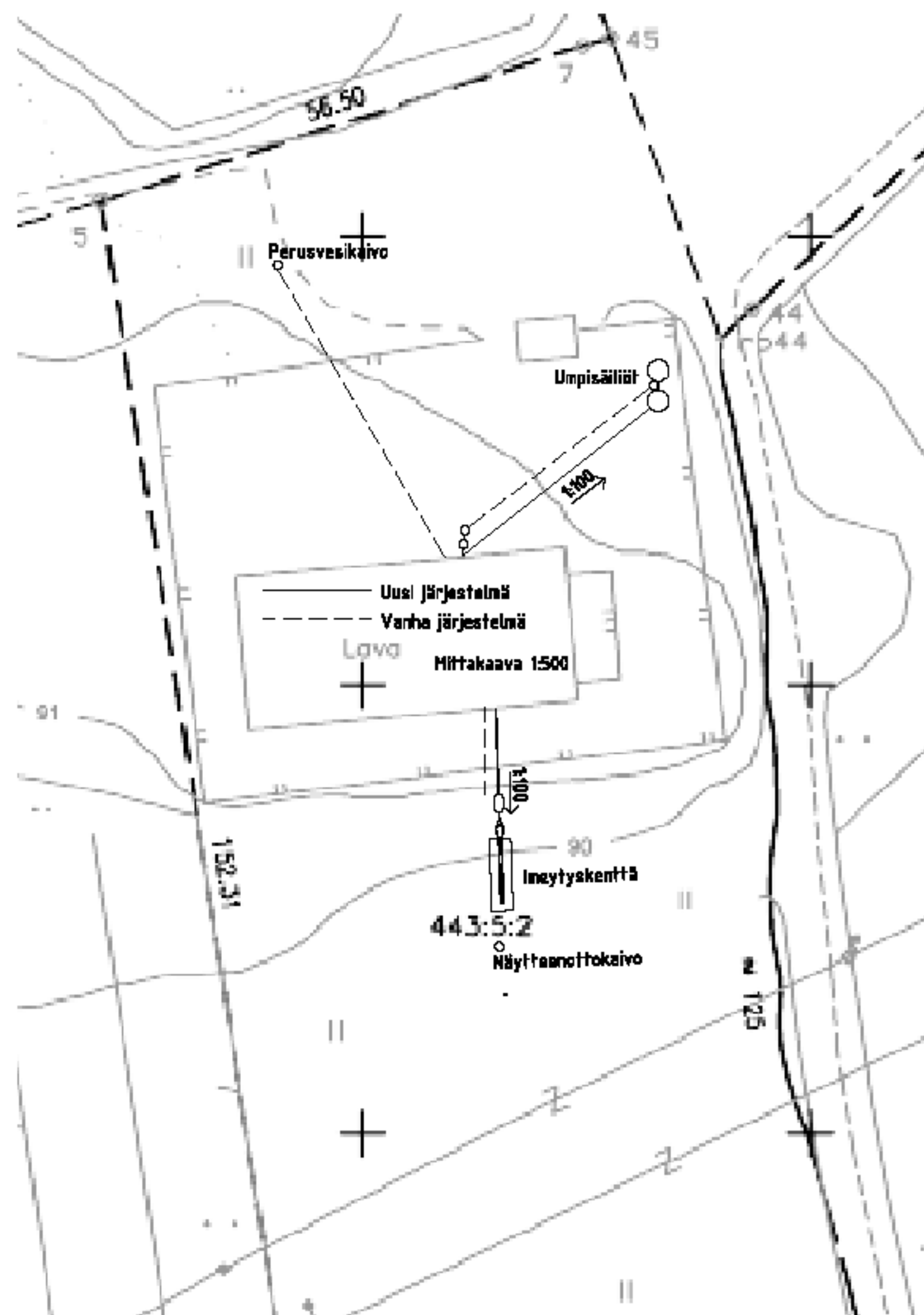
*Uusi järjestelmä:*

Wc:n vedet johdetaan suoraan uuteen 10m<sup>3</sup> umpisäiliöön, joka asennetaan viimeisen saostussäiliön paikalle. Keittiöstä tulevat vedet imeytetään imeytyskentän kautta takapihan maastoon. Imeytyskentän eteen tulisi asentaa saostussäiliö mahdollisten kiintoainesten varalle. Lisäksi tulisi asentaa näytteenottoaivo, josta voidaan tarkkailla puhdistamon toimintaa.

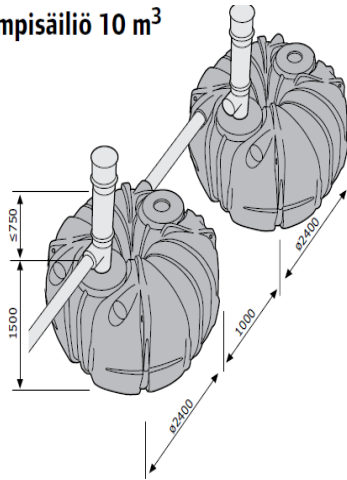
*Imeyttämön koko:*

Johdettaessa pelkät keittiövedet maimeyttämöön on veden määrä niin pieni, että se voidaan rakentaa minimikoon mukaisesti:

Maalaji	Kentän koko (m <sup>2</sup> )	Linjojen määrä	Putken pituus/linja (m)
Sora	16	2	8
Hiekka	20	2	10
Karkea siltti	28	2	14



### Umpisäiliö 10 m<sup>3</sup>



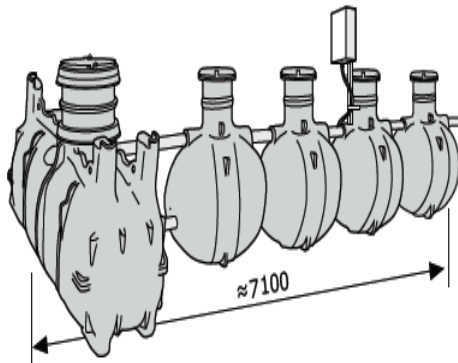
WC-vesien tai kaikkien jätevesien umpisäiliökäyttöön 10 m<sup>3</sup> umpisäiliö kierrekannellisella tyhjennysputkella. Ota lisäksi langaton hälytysjärjestelmä ja ankkurointijärjestelmät. Muodostuu seuraavista tuotteista:

Tuote	Uponor nro	LVI nro	€/kpl 0 %	€/kpl 22 %
Umpisäiliö 5,3 m <sup>3</sup> (2 kpl)	324702	3625157	1 390,00	1 695,80
Yhdistämisputkipaketti	324751	3625271	132,75	161,96

Lisätarvikkeet: 6 kpl Ankkurointijärjestelmä, Langaton hälytysjärjestelmä.

Max. asenhusvyöhyke säiliön päältä mitattuna 0,75 m.

### Uponor 10 -panospuhdistamo



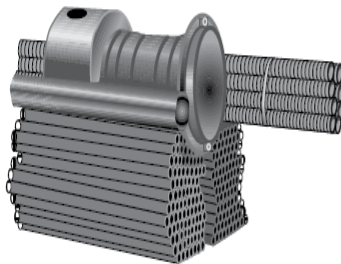
Biologis-kemiallinen panospuhdistamo kahden perheen kaikille asumajätevesille.

Max. virtaama 1,5 m<sup>3</sup>/vrk. Järjestelmä sisältää 2 m<sup>3</sup> etusaostussäiliön, 4 m<sup>3</sup> säiliön ohjauskeskuksineen sekä säiliöiden väliset yhdysputket. Lisäksi tarvitaan saostuskemikaalit 6 x 15 l.

Uponor nro	LVI nro	€/kpl 0 %	€/kpl 22 %
330110	3624852	9 400,00	11 468,00

Lisätarvikkeet: 6 kpl Ankkurointijärjestelmä, Näytteenottoaivo

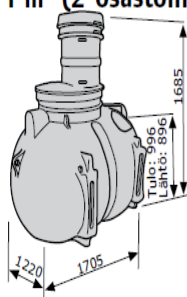
### Imeytysmoduulipaketti 6



Pieneen tilaan mahtuva imeytysmoduulipaketti yhden perheen harmaille vesille. Sisältö: jakokaivo (1 kpl), virtaussäädin (2 kpl), imeytysmoduulit (6 kpl), rei'itetty imeytysputki 110 (6 kpl), rei'ittämätön putki 110 (4 kpl), jatkomuhvi (4 kpl), taivutuskulma (4 kpl), ilmastushattu (2 kpl), suodatinkangas (1 rll). Korvaa tuotteen 321903.

Uponor nro	LVI nro	€/kpl 0 %	€/kpl 22 %
321909	3625072	1 164,55	1 420,75

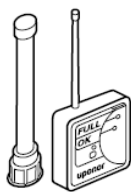
### Saostussäiliö 1 m<sup>3</sup> (2-osastoinen)



Yhden perheen harmaille vesille. Sisältää 0,6 m nousuputken. Maksimivirtaama 0,750 m<sup>3</sup>/vrk.

Uponor nro	LVI nro	€/kpl 0 %	€/kpl 22 %
323180	3625035	767,70	936,59

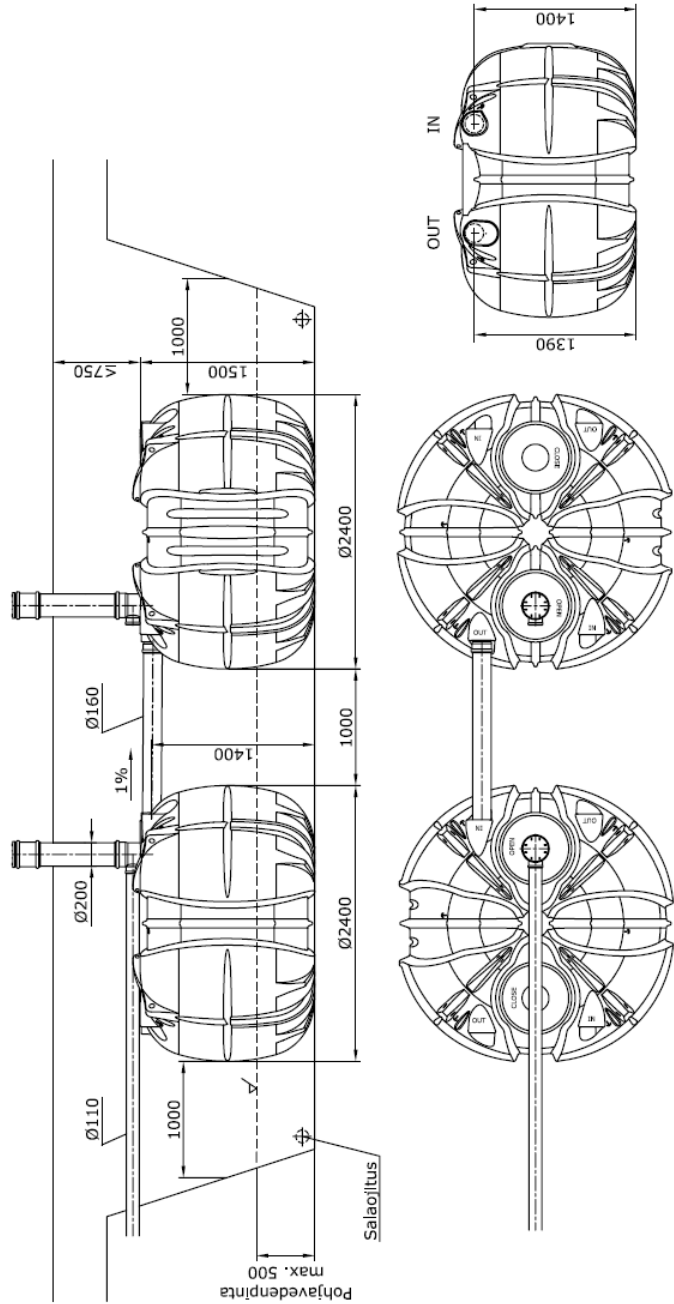
### Langaton hälytysjärjestelmä



Langaton täyttymishälytin Uponor-umpisäiliöön. Hälytysjärjestelmä muodostuu ulko- ja sisäyksiköstä.

Uponor nro	LVI nro	€/kpl 0 %	€/kpl 22 %
324810	3625364	173,10	211,18

Uponor-umpisäiliö 10 m<sup>3</sup>  
- wc-jätevesille



- Asennukseen tarvittavat tarvikkeet :
- Uponor-umpisäiliö 5,3 m<sup>3</sup> (Uponor no 324702), 2 kpl
  - Uponor-umpisäiliöiden liitosputkipaketti (Uponor no 324751), 1 kpl (Muhviputki Ø160 mm pit. 2 m, läpivienttiiviste 2 kpl, reikäsaha ja tulppa 110 mm )
  - Uponor-ankkurointijärjestelmä (Uponor no 324802), 6 kpl
  - Uponor-kielaitinjärjestelmä (Uponor no 324810), 1 kpl

- Huom.
- Umpisäiliöt on aina ankkuroitava.
  - Suurin sallittu asennussyvyys säiliön päältä mitattuna on 0,75 metriä.
  - Maksimi pohjaveden korkeus säiliön pohjasta 0,5 metriä.
  - Salaolita kaivanto, jotta sinne mahdollisesti kertyvät vedet eivät kuormita säiliöitä

Pidättämme oikeuden muutoksiin			
Koosa/Kylä	Kortteliväli	Tontti/Rento	Viranomaisen arvioitimetinlää varten
Rakennuskohteen nimi	Rakennuskohteen nimi ja osite	Pinnustelu	Juoks.no
Rakennuskohteen nimi ja osite		Pinnustelu	Mittakaavat
Suunnittelijan nimi, päiväys ja allekirjoitus			Suunnitteluala, työn nro ja p.lr. nro
			Kuutos





**JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET**

Säilytetään huolellisesti kiinteistössä, jonka osoite on:

--

Jätevesijärjestelmää käytetään ja huolletaan ohjeiden mukaisesti siten, että se toimii suunnitellulla tavalla ja että asetetut jätevesien käsittelyvaatimukset täytetään.

**JÄTEVESIJÄRJESTELMÄ, SEN HOITO JA YHTEYSHENKILÖT**

- 1) Ohjeet jätevesijärjestelmän ja sen laitteiden normaalista käytöstä ja sen edellyttämistä toimenpiteistä:


- 2) Säännöllistä hoitoa, huoltoa ja tarkkailua vaativat kohteet, niissä suoritettavat toimet sekä kuinka usein nämä on tehtävä:


- 3) Toimintaohjeet jätevesijärjestelmän vikatilanteissa:


- 4) Yhteyshenkilöt:

Suunnittelija	nimi	
	osoite	
	puhelin	
Rakentaja	nimi	
	osoite	
	puhelin	
Hoidosta, huollosta ja valvonnasta vastaava	nimi	
	osoite	
	puhelin	
	puhelin	

## JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN HUOLTOPÄIVÄKIRJA

**Säilytetään huolellisesti kiinteistössä, jonka osoite on:**

--

[illegible]

# Jätevesisuunnitelma

---



*Kohde:* Västilän Voima. Längelmäen kirkkotie 96, 35270 Västilä. Rakennusvuosi 1925. Pinta-ala 340m<sup>2</sup>. Rakennuksessa sauna, suihku ja wc:t. Lisäksi erillisessä rakennuksessa on sauna ja suihku.

*Paikkakunta:*

Orivesi

*Omistaja:* Västilän Voima Ry 1975

*Käyttö:* Lähinnä kesäisin häihin ja tilaisuuksiin. Tiloihin mahtuu noin 300 henkeä.

*Huolto:* Talkooporukalla, Edelliset isot remontit tehty 70-luvulla. Nyt on tehty ikkuna, ulkovuori, pesuhuone ja wc remonttia.

*Vanha järjestelmä:*

Talossa on porakaivo, joka on kuitenkin todella lähellä saostussäiliöitä (n.20m). Tällä hetkellä keittiöstä tulevat pesuvedet johdetaan suoraan maastoon. Vessavedet johdetaan kolmen saostussäiliön kautta maastoon.

*Mitoitus:*

Jätevesiasetuksen mukaan ravitsemuspalveluiden mitoituksessa käytetään seuraavaa kaavaa. Asiakaspaikkojen määrä jaettuna luvulla 3. Asuinkiinteistön mitoituksessa taas käytetään huoneistoalan neliömetrit jaettuna luvulla 30, mitoitus kuitenkin aina vähintään viidelle hengelle. Vesilaitosten verkostojen mitoituksen perustana on maaseudulla 150 – 250 l/as\*d ja kaupungissa 250 – 350 l/as\*d. Nämä arvot pitävät sisällään asutuksen, palvelut, teollisuuden, yleisen käytön sekä vuotovedet.

Huoneistoala 340 m<sup>2</sup>

**Ravitsemuspalvelut:**

Asukasluku  $340 \text{ m}^2/3 = 114 \text{ hlö}$

Virtaama  $114 \text{ hlö} \times 150 \text{ l/vrk} = 17000 \text{ l/vrk}$

**Asuinkiinteistö:**

Asukasluku  $340 \text{ m}^2/30 = 12 \text{ hlö}$

Virtaama  $12 \text{ hlö} \times 150 \text{ l/vrk} = 1700 \text{ l/vrk}$

Rakennuksen käyttö on kuitenkin sellaista, ettei yksi henkilö käytä 150 litraa päivässä.

*Jatkotutkimuksia:*

Koska alueella ei ole tehty maaperätutkimuksia, eikä pohjaveden korkeudesta ole varmaa tietoa, tulisi lumien sulettua tutkia maaperää suodatinkentän kohdalta tarkemmin. Tämän jälkeen voidaan todeta maaperän imeytiskyky ja puhdistetun veden purkupaikka.

*Eri järjestelmien puhdistavuus:*

Seuraavassa taulukossa on esitetty asetuksen mukaiset kuormitusmäärät, sekä niiden puhdistusvaatimukset:

Kuormituksen alkuperä/henkilö	Orgaaninen aine		Fosfori		Typpi	
	g/as/d	%	g/as/d	%	g/as/d	%
Uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
Virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
Muu	30	60	0,4	20	1	10
Kuormitusluku	50	100	2,2	100	14	100
Vähentämisvaatimus		90		85		40
Ympäristöön päästettävä osuus	5		0,33		8,4	
Kuormitus 114 käyttäjällä	5700		251		1596	
Vähentymisvaatimus		>90		>85		>40
Ympäristöön pääsevä osuus	570		38		958	

*Uusi järjestelmä:*

Koska käyttö on epävakaista ja keskittynyt lähes pelkästään kesään ei panospuhdistamo voida rakentaa, mikäli käyttö olisi tasaisempaa olisi puhdistamo hyvä valinta. Tämänhetkisellä käytöllä tulisi kaikki vedet johtaa kolmen saostussäiliön kautta suodatinkenttään. Järjestelmän perään asennetaan vielä fosforinpoistoyksikkö, josta vedet johdetaan maastoon.

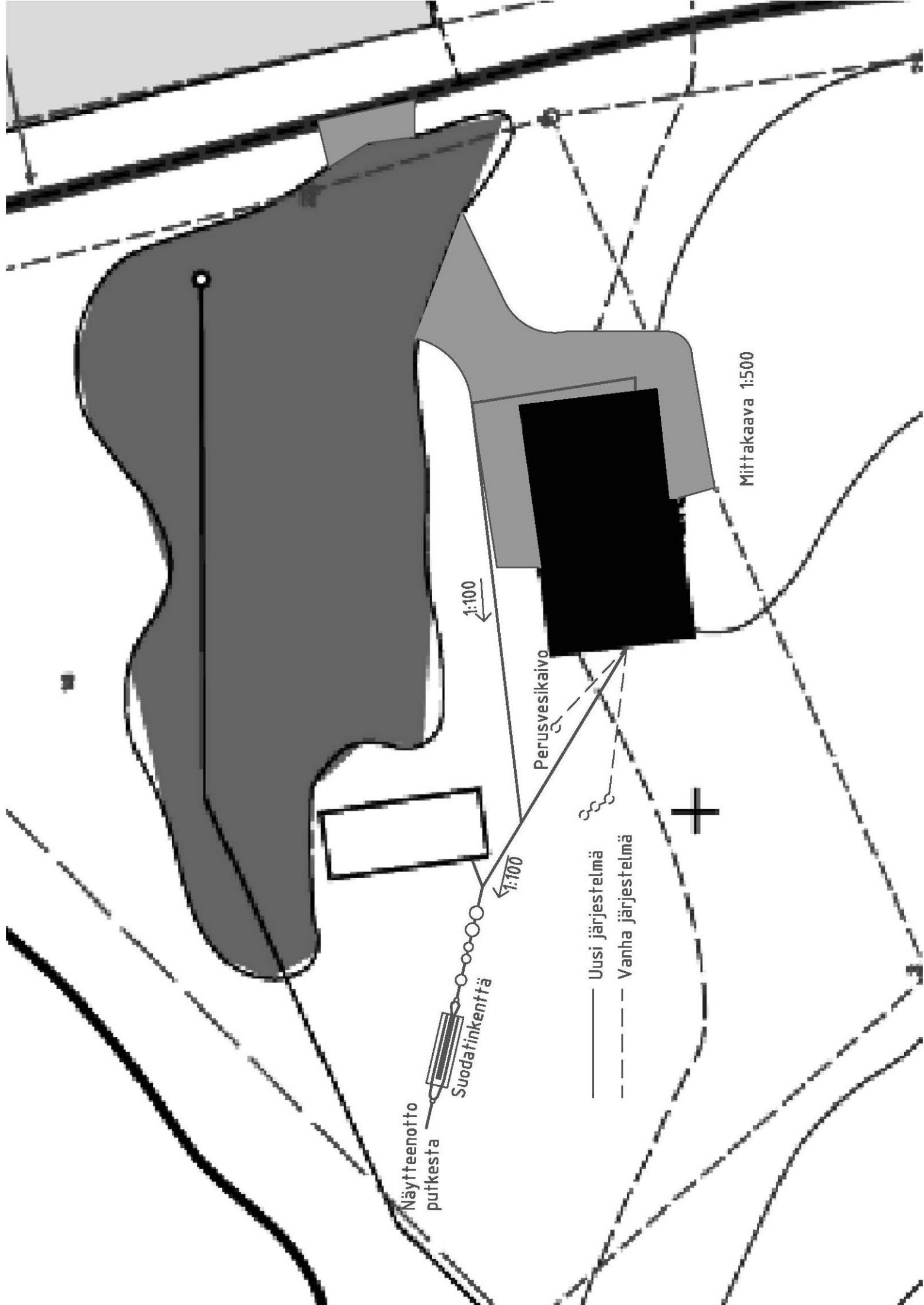
*Suodattamon koko:*

Noudattaessa ravitsemuspalvelujen henkilömäärää 114, tulee kentästä todella suuri. Asuinkiinteistön kaavalla määrä on taas liian pieni. Käyttö on kuitenkin sen kaltaista, että saman päivän aikana kaikki ihmiset eivät käy pesulla ja käymälässä.

Henkilömäärä	Kaikki jätevedet (m <sup>2</sup> )	Linjojen määrä	Putken pituus/linja (m)	Saostussäiliöt (m <sup>3</sup> )
114	570	20	28,5	34,7
30	150	6	25	9,5
12	60	4	15	4,1

Valitaan kenttä 30 henkilön mukaan ja asennetaan kokoojakaivo, joka säännöstelee jäteveden siirtymistä saostussäiliöihin siten, että jäteveden viipymä saostussäiliöissä on riittävä, eikä oikovirtausta pääse syntymään. Saostussäiliöihin voidaan päästää vuorokaudessa hieman alle puolet saostussäiliöiden tilavuudesta eli 4,5m<sup>3</sup>. Tällöin kokoojakaivon tulisi olla 10m<sup>3</sup> josta jätevettä pumpattaisiin tasaisesti saostussäiliöihin. Järjestelmän puhdistustulosta tarkkaillaan suodattamon poistoputkesta.

	Määrä	Materiaali	Koko	Hinta
Kokoojakaivo(kpl)	1	Betoni	10m <sup>3</sup>	1263
Saostussäiliöt	3 osainen	Betoni	9,5m <sup>3</sup>	1115
Fosforinpoistoyksikkö	1	Muovi	2 m <sup>3</sup>	3000
Jakokaivot(kpl)	2	Muovi		498
Kokoojakaivot(kpl)	2	Muovi		926
Imeytysputkistot(m)	150	Muovi	Ø110mm	952
Kokoojaputkistot(m)	150	Muovi	Ø110mm	522
Murske(m <sup>3</sup> )	300	0-8mm	150m <sup>2</sup>	7500
Yhteensä				15775



Näytteenotto  
putkesta

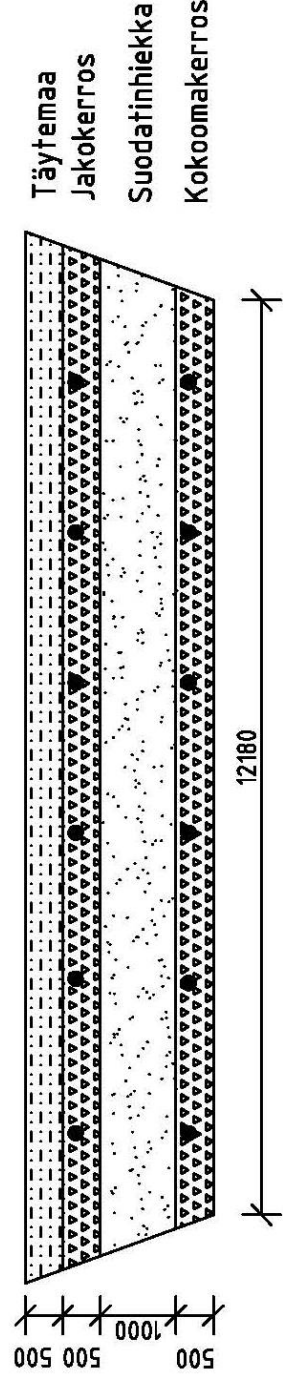
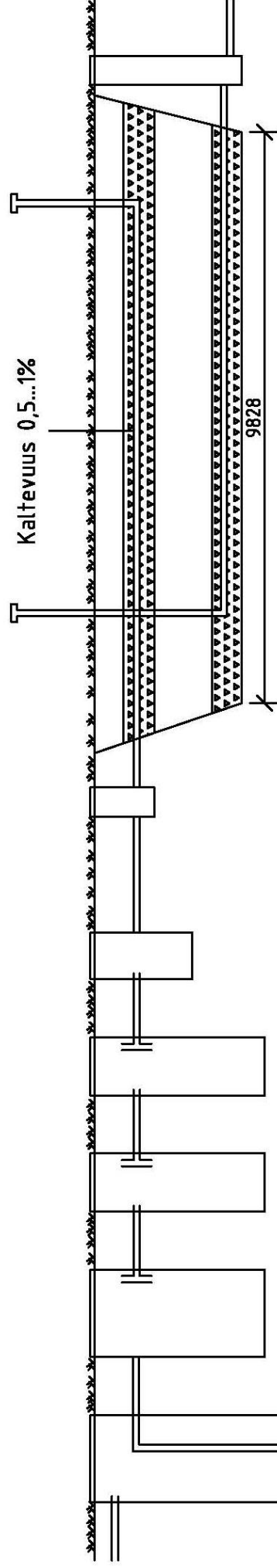
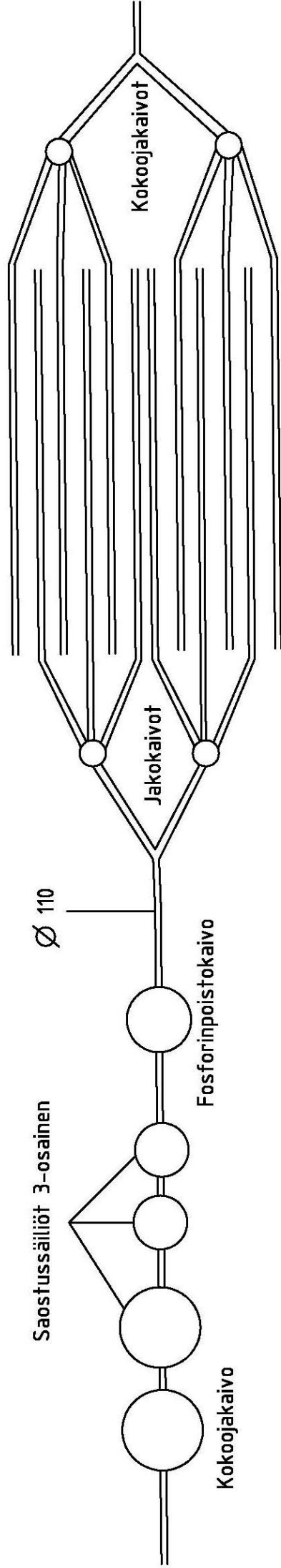
Suodatinkenttä

Perusvesikaivo

Mittakaava 1:500

— Uusi järjestelmä  
- - - Vanha järjestelmä





## JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET

Säilytetään huolellisesti kiinteistössä, jonka osoite on:

--

Jätevesijärjestelmää käytetään ja huolletaan ohjeiden mukaisesti siten, että se toimii suunnitellulla tavalla ja että asetetut jätevesien käsittelyvaatimukset täytetään.

### JÄTEVESIJÄRJESTELMÄ, SEN HOITO JA YHTEYSHENKILÖT

- 1) Ohjeet jätevesijärjestelmän ja sen laitteiden normaalista käytöstä ja sen edellyttämistä toimenpiteistä:


- 2) Säännöllistä hoitoa, huoltoa ja tarkkailua vaativat kohteet, niissä suoritettavat toimet sekä kuinka usein nämä on tehtävä:


- 3) Toimintaohjeet jätevesijärjestelmän vikatilanteissa:


- 4) Yhteyshenkilöt:

Suunnittelija	nimi	
	osoite	
	puhelin	
Rakentaja	nimi	
	osoite	
	puhelin	
Hoidosta, huolosta ja valvonnasta vastaava	nimi	
	osoite	
	puhelin	
	puhelin	

## JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN HUOLTOPÄIVÄKIRJA

**Säilytetään huolellisesti kiinteistössä, jonka osoite on:**

--

[illegible]